TV l'antenna

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III

NUMERO 5

Anno XXXI - Maggio 1959

LIRE 350

ANNO XXXI 5

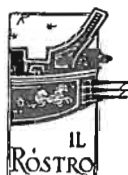
MAGGIO 1959 RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

Proprietà **EDITRICE IL ROSTRO S.A.S.**

Gerente **Alfonso Giovene**

Direttore responsabile **dott. ing. Leonardo Bramanti**

SOMMARIO

Direzione, Redazione, Amministrazione Uffici Pubblicitari **VIA SENATO, 28 - MILANO - TEL. 70.29.08/79.82.30**
C.C.P. 3/24227

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica « **l'antenna** » si pubblica mensilmente a Milano. Un fascicolo separato **L. 350:** l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica **L. 3.500;** estero **L. 5.000.** Per ogni cambiamento di indirizzo inviare **L. 50,** anche in francobolli.

dott. ing. Alessandro Banfi

Il secondo programma TV

Anche questa volta, analogamente a quanto si è avverato precedentemente in numerosi altri argomenti in tema di sviluppo della TV in Italia, la nostra tenace ed insistente campagna in favore di un secondo programma televisivo ha avuto pieno successo.

L'opportunità, anzi la necessità di un secondo programma TV, sia esso inquadrato nell'organizzazione RAI, sia derivante dall'avvento di una televisione privata commerciale, è stata da noi propugnata da oltre un triennio, esattamente come recentemente annunciato dal Ministero delle Telecomunicazioni e cioè mediante la creazione di una nuova rete utilizzante la gamma U.H.F.

Non sarà comunque inopportuno riesaminare i motivi per i quali si è dovuta adottare la gamma di frequenze delle U.H.F. (Ultra High Frequency).

Il moltiplicarsi dei trasmettitori e ripetitori per l'estensione delle aree servite dalla TV, tutti allocati nella gamma di frequenze delle V.H.F. (Very High Frequency), ha praticamente saturato tale gamma, che con i suoi 8 canali rimane pertanto esclusivamente adibita al programma numero 1.

La gamma delle U.H.F. è ufficialmente suddivisa in due bande; la banda IV e la banda V (le bande I, II e III sono quelle attualmente utilizzate per gli 8 canali italiani V.H.F.).

La banda IV va all'incirca da 470 a 600 MHz e la banda V va da 800 a 900 MHz.

Occorre rilevare che queste due bande di frequenze destinate ufficialmente da accordi internazionali, e sinora mai usate per tale scopo in Italia, sono state abusivamente invase da servizi di telecomunicazioni statali e militari.

Sembra però che dietro interessamento dei Ministeri competenti si sia riusciti ad ottenere il posto per una dozzina di canali TV ciascuno da 7 MHz di larghezza, nella banda IV.

La nuova rete TV ovvero le reti, se al secondo programma contribuiranno anche delle società commerciali private, saranno pertanto inquadrate nella banda IV delle U.H.F.

Nuovi problemi si affacciano quindi per la ricezione del programma numero 2.

Anzitutto occorreranno nuove antenne di forma e dimensioni opportune, con una discesa separata.

Inoltre gli attuali televisori dovranno essere reintegrati da un dispositivo convertitore di frequenza (generalmente costituito da due valvole) che consenta la ricezione dei nuovi canali.

Tali operazioni di adattamento degli attuali televisori alla ricezione dei nuovi canali U.H.F. è relativamente semplice ed eseguibile da qualsiasi tecnico specializzato nel giro di qualche ora.

E' intuitivo che i televisori di futura produzione saranno già predisposti per la ricezione del secondo programma in U.H.F. senza alcun bisogno di modifiche od integrazioni.

Ed ora due parole sul comportamento delle U.H.F.

La propagazione di tali elevate frequenze si identifica ancor più di quelle V.H.F. al classico « raggio di luce ». Se non vi sono ostacoli sul loro cammino, la loro propagazione è eccellente.

La presenza di un ostacolo di anche modeste proporzioni può dar luogo ad attenuazioni ed a riflessioni imprevedibili e talvolta bizzarre. L'impianto della rete trasmittente del secondo programma, dovrà pertanto essere studiato con particolari cautele; come pure i tecnici installatori delle nuove antenne U.H.F. dovranno acquisire una nuova pratica nel prossimo futuro.

Illustreremo in una prossima serie di articoli la tecnica delle ricezioni in U.H.F.

A.

dott. ing. Pierantonio Cremaschi

Considerazioni sui criteri di progetto dei microfoni*

(Parte seconda di due parti)

Genericamente parlando, con il nome di microfono si indica un trasduttore atto a trasformare l'energia acustica in energia elettrica. Nel microfono si svolgono quindi delle funzioni che sono esattamente l'opposto di quelle che si svolgono negli altoparlanti. In taluni impianti interfonici si utilizza addirittura un solo trasduttore sia per convertire l'energia elettrica in energia acustica, che per convertire l'energia acustica in energia elettrica. Vale a dire si usa un unico apparecchio che ha le funzioni sia di microfono che di altoparlante.

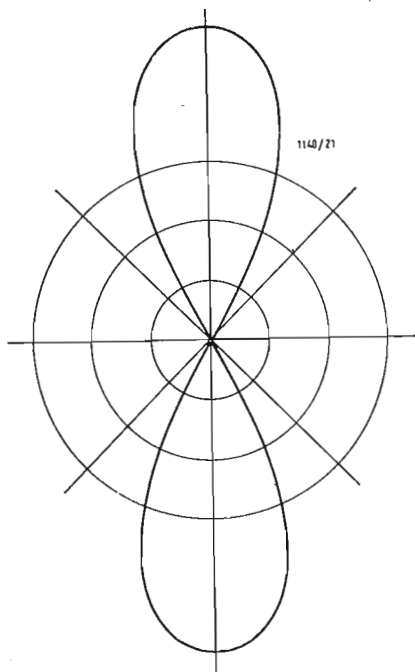



Fig. 17 - Diagramma di direttività di un microfono a nastro.

*) La prima parte di questo articolo è stata pubblicata nel fascicolo 4, aprile 1959, pag. 146 - 150

4 - MICROFONI PIEZOELETTRICI

I microfoni piezoelettrici, detti anche a cristallo, sono fondati sulle caratteristiche che posseggono alcune sostanze che, quando soggette a determinate forze meccaniche, sviluppano dei potenziali elettrici che sono legati da relazioni di diretta proporzionalità con le deformazioni provocate dalle forze stesse. I microfoni piezoelettrici vengono oggi universalmente adottati in quanto non presentano una risposta alle frequenze sufficientemente lineare ed uniforme fino a frequenze abbastanza alte, dell'ordine di 7000 ÷ 8000 Hz. Oltre queste frequenze l'andamento della curva di risposta risulta estremamente irregolare ed è assai difficile equalizzare la curva di risposta di un microfono piezoelettrico alle frequenze oltre i 10.000 Hz. Alle basse frequenze sarebbe possibile scendere molto in basso ma, purtroppo, il circuito equivalente elettrico di un microfono a cristallo è costituito da un generatore ideale di tensione con in serie una capacità, come quella del microfono a condensatore. L'impedenza d'ingresso dell'amplificatore, a cui il microfono è collegato, deve quindi essere molto alta, essendo la capacità del microfono piezoelettrico anche dell'ordine delle migliaia di picofarad. Ad esempio 1.000 picofarad a 50 Hz sono circa 2 MΩ. Un difetto dei microfoni piezoelettrici, rispetto ad esempio ai microfoni magneto-dinamici, è dovuto alla variazione notevole della capacità a determinate temperature.

Vi sono addirittura delle temperature per le quali l'andamento della capacità in funzione della temperatura è costituito da picchi molto stretti che corrispondono a valori assai elevati di capacità. Ad esempio per un cristallo di sali di Rochelle, comunemente adottato per la realizzazione di microfoni piezoelettrici, si hanno due picchi di capacità, uno a — 18 °C ed uno a + 22 °C, questi vengono chiamati punti di Curie. Ovviamente la variazione a — 18 °C non interessa in quanto fuori dalle comuni variazioni di temperatura. Purtroppo, invece, il secondo punto critico corrisponde ad una temperatura assai vicina alla temperatura media

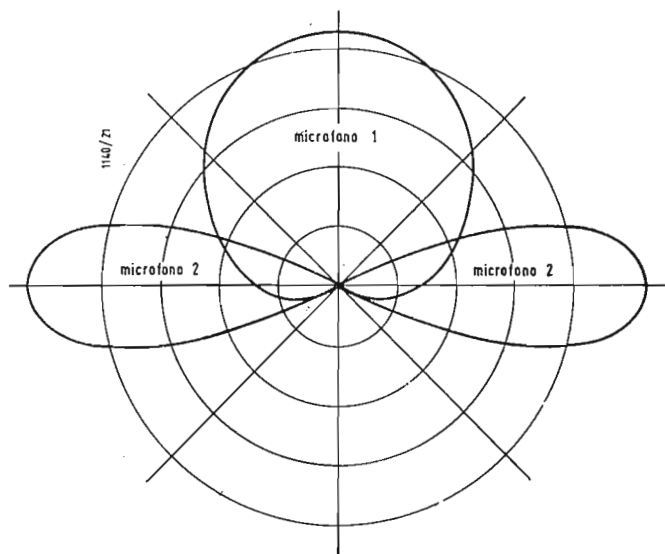



Fig. 18 - Diagramma di direttività complessivo di due microfoni per una registrazione stereofonica.

Fig. 19 - Diagramma circolare di direttività del microfono stereofonico.

ambientale. Al fine di evitare che queste variazioni di capacità si ripercuotano in dannose variazioni della curva di risposta alle frequenze, è necessario collegare il microfono piezoelettrico ad un amplificatore avente un'impedenza d'ingresso molto alta, assai più alta di quella necessaria per avere una buona risposta alle basse frequenze con un valore medio di capacità.

In conclusione, si può affermare che i microfoni piezoelettrici sono dei microfoni che possono essere utilmente impiegati quando si richieda un microfono che abbia una tensione di uscita piuttosto alta su un impedenza anche abbastanza alta, ma non si richieda una risposta molto estesa verso le basse frequenze, e sopratutto non si richiedano delle caratteristiche di stabilità. D'altro lato i microfoni a cristallo sono poco costosi e permettono di essere direttamente collegati alla griglia di un tubo elettronico amplificatore. L'avvento dei transistori ha portato a degli amplificatori aventi delle basse impedenze d'ingresso e quindi l'uso dei microfoni piezoelettrici, nel caso di collegamenti con amplificatori a transistori, porta notevoli complicazioni circuitali. Si osservi, a questo proposito, che non è possibile realizzare dei trasformatori in discesa aventi al primario l'elevata impedenza richiesta dal microfono piezoelettrico.

5 - Microfoni a nastro a gradiente di pressione

Il microfono a nastro è un microfono a bassa impedenza ed ha una tensione d'uscita, per una data pressione sonora applicata, dell'ordine di quella dei microfoni a bobina mobile magnetodinamici.

Interessante è il diagramma di direttività che è fatto a forma di otto, come indicato in figura 17. Il microfono a nastro si presta quindi per determinate applicazioni. Ad esempio quando si voglia riprodurre su un canale separato le onde sonore provenienti dai lati. Quelle invece provenienti direttamente dalla parte dove è posta la sorgente sonora, potranno essere raccolte da un microfono avente un diagramma di direttività a forma di cuore, come indicato in figura 18.

Questo sistema può essere adottato nel caso di registrazioni stereofoniche che devono essere anche compatibili, cioè con possibilità di riproduzioni su canale unico.

Il microfono a nastro è sonstanzialmente costituito da un nastro il quale viene teso in un traferro di un campo magnetico. Lo spostamento del nastro produce una tensione agli estremi del nastro che sono collegati con i morsetti d'uscita del microfono.

Si osservi che questo microfono è sensibile non al valore assoluto della pressione sonora, ma alla differenza fra le due pressioni sonore agenti sulle due facce opposte del nastro. Si tratta quindi, non di un microfono a pressione, ma bensì di un microfono a gradiente di pressione. Il microfono perciò risulta direttivo e la direzione di massima sensibilità risulta ovviamente, quella normale alla superficie del nastro da ambedue le parti.

Per direzioni formanti un angolo con la normale al piano del nastro si avrà una sensibilità pari a quella massima moltiplicata cos α. Questo spiega, almeno in parte, il diagramma di direttività a forma di otto, riportato in figura 17. Per valori di $\alpha > 45^o$, è necessario tener conto anche del montaggio del nastro che, ovviamente, non è in aria libera ma dentro ad un traferro di un nucleo magnetico.

La differenza di pressione sonora, agente sul microfono, è data da:

$$\Delta p = v \, \omega \varrho_0 \, s \cos \alpha$$

dove:

Δp = differenza delle pressioni sonore agenti sulle facce opposte del nastro;

v = velocità delle particelle d'aria della direzione delle onde sonore incidenti;

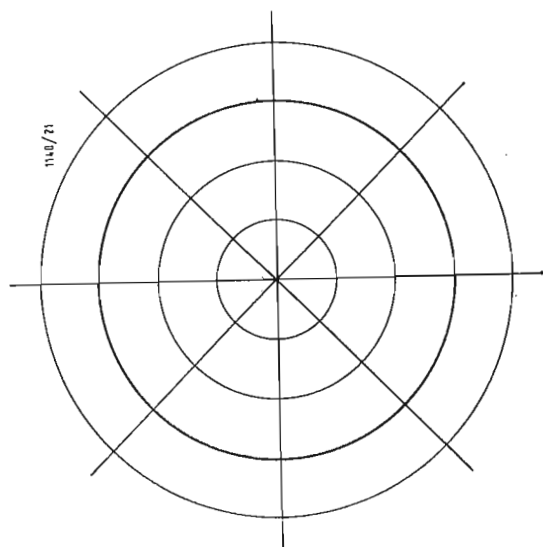
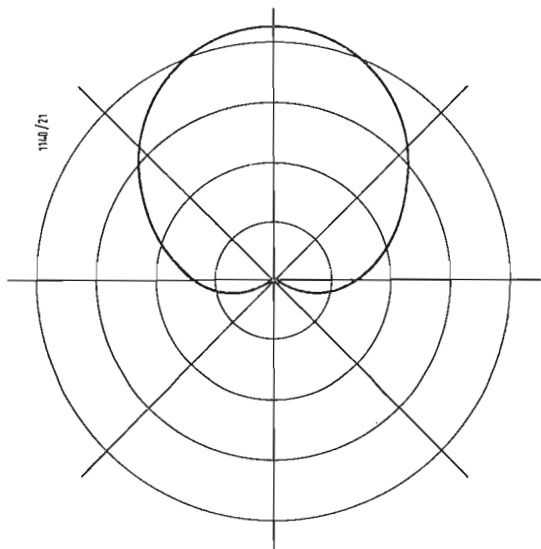



Fig. 20 - Diagramma a forma di « cardioide » di direttività del microfono stereofonico

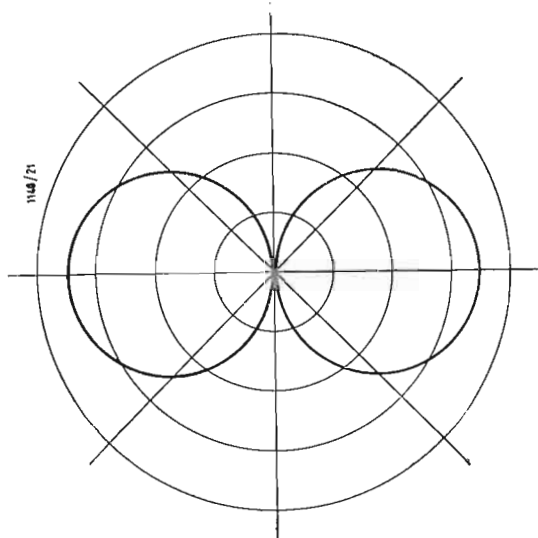



Fig. 21 - Diagramma di direttività a forma di otto del microfono stereofonico.

ω = velocità angolare delle onde incidenti;

ϱ_0 = densità dell'aria;

s = spessore del nastro.

Si osservi che, dall'espressione sopra riportata, la differenza di pressione sonora agente sul microfono a nastro è direttamente proporzionale alla frequenza e alla velocità delle particelle. In un microfono a nastro ben progettato, la tensione d'uscita è inversamente proporzionale alla frequenza, a pari velocità delle particelle. In conclusione, la tensione d'uscita del microfono a nastro risulta quindi indipendente dalla frequenza, a pari velocità delle particelle, in direzione perpendicolare al piano del nastro.

Si possono realizzare microfoni a nastro aventi una risposta piatta alle frequenze da circa 50 Hz fino a 10.000 Hz. Alle alte frequenze sono assai dannosi e difficilmente evitabili specialmente oltre i 10.000 Hz, gli effetti di diffrazione. Si osservi che 10.000 Hz corrisponde a una lunghezza d'onda dicirca 3 cm. Alle basse frequenze si ha, invece, la risonanza propria del nastro che può essere mantenuta, in un microfono a nastro ben progettato, sotto i 50 Hz.

6 - Microfoni per registrazioni stereofoniche ad alta fedeltà

I microfoni impiegati per registrazioni ad alta fedeltà, devono, in primo luogo, avere una risposta perfettamente lineare, assolutamente senza brusche variazioni, picchi od oscillazioni varie. Si osservi che, per lineare non si intende una risposta costante alle frequenze ma un andamento lineare, cioè uniformemente crescente od uniformemente discendente. Da una risposta lineare alle frequenze è possibile, con un semplice amplificatore selettivo o un partitore selettivo, trasformare la risposta del microfono alle frequenze secondo le esigenze richieste dalla registrazione magnetica o dalla incisione dei dischi.

La distorsione armonica introdotta deve essere estremamente bassa, inferiore al 0,1%. La dinamica deve essere molto ampia, vale a dire il rapporto fra la pressione sonora applicata e la tensione d'uscita, deve essere costante sia per livelli molto bassi che per livelli molto alti. Le caratteristiche, precedentemente riportate, valgono per registrazioni monocanali e stereofoniche. Le registrazioni stereofoniche richiedono delle caratteristiche assai più strette e difficili da realizzare. È necessario che i diagrammi di direttività non variino al variare della frequenza, altrimenti l'effetto stereofonico risulterà, nella riproduzione, variabile con la frequenza. Inoltre i due o più microfoni impiegati nel caso di registrazioni stereofoniche, dovranno avere caratteristiche assolutamente identiche, per quanto riguarda la risposta alle frequenze, la dinamica e la distorsione di fase introdotta. Si osservi che questi microfoni non solo debbono essere identici durante il collaudo, ma devono mantenere le loro caratteristiche nel tempo o devono variare in modo analogo le loro caratteristiche nel tempo.

La stereofonia pone quindi dei problemi di stabilità delle caratteristiche dei microfoni oltre che a delle caratteristiche di direttività che non erano presenti nel caso delle registrazioni o incisioni monocanali.

È da osservare che, realizzando una registrazione o incisione stereofonica, anche con soli due microfoni, risulta estremamente difficile disporre questi due microfoni in modo che non abbiano ad influenzarsi vicendevolmente. Infatti la presenza di un microfono cambia l'andamento del campo delle onde sonore incidenti sull'altro microfono.

Al fine di superare le sopramenzionate difficoltà, si sono realizzati dei microfoni doppi adatti per stereofonia, i cui diagrammi di direttività possono essere opportunamente variati passando dal diagramma circolare di figura 19 a quello a forma di cuore di figura 20 e a quello a forma di otto di figura 21. Con opportuna combinazione dei diagrammi di direttività dei due microfoni, è possibile realizzare i voluti effetti stereofonici.

A

Congressi scientifici alla VI Rassegna internazionale elettronica e nucleare

Una partecipazione di nazioni ben più numerosa che nelle precedenti edizioni, viene preannunciata per la 6. Rassegna internazionale elettronica nucleare e della cinematografia che avrà luogo — come già annunciato — dal 15 giugno al 5 luglio p. v., a Roma, nel Palazzo dei Congressi dell'EUR.

Come nelle Rassegne precedenti, anche per l'esercizio 1959 sono previsti dei Congressi scientifici a carattere internazionale per i quali è già stata assicurata la presenza e la presentazione di relazioni dei più autorevoli rappresentanti delle materie in esame.

Il programma di massima dei Congressi scientifici per la Sezione nucleare (15-20 giugno 1959) prevede le seguenti manifestazioni.

1. Symposium internazionale sul problema della scelta della ubicazione degli impianti nucleari, che si ritiene durerà tre o quattro giorni.
2. Un incontro internazionale dedicato alla analisi di fattori economici dell'energia nucleare, sotto forma di una discussione a « panel », della durata di un giorno.
3. Symposium internazionale sulla chimica delle radiazioni della durata di uno o due giorni.

L'ultimo giorno del congresso sarà dedicato alla presentazione delle comunicazioni originali sui differenti aspetti della scienza e tecnica nucleari.

Convegni e simposi di carattere particolare integreranno il presente programma.

* * *

Il programma di massima dei Congressi scientifici per la Sezione elettronica (22-26 giugno 1959) prevede le seguenti trattazioni.

1. Unificazione e coordinamento dei sistemi di trasmissione e immagazzinamento dell'informazione ai fini dell'interconnessione.
2. L'alta fedeltà nei sistemi radiofonici e radiotelevisivi.
3. Lo stato attuale della tecnica radar nelle diverse applicazioni civili.
4. Le applicazioni elettroniche medicali con particolare riferimento allo studio delle funzioni del sistema nervoso.
5. Panorama del progresso elettronico.

Nei lavori del Congresso della Sezione cinematografica (30 giugno-3 luglio 1959) verrà preso in esame il tema « La fotografia e la cinematografia ultrarapida al servizio della ricerca scientifica e le loro applicazioni industriali ».

Il programma dei Congressi sarà integrato da Mostre e proiezioni speciali. *(i. s.)*

Symposium internazionale sui gas residui nei tubi elettronici a vuoto spinto

Si porta a conoscenza che nei giorni 23, 24 e 25 Settembre 1959, a Como si terrà sotto gli auspici del consiglio nazionale delle ricerche (C.N.R.) un Symposium Internazionale sui Gas Residui nei Tubi Elettronici e nei Tubi similari a vuoto elevato, secondo il seguente programma.

Argomenti principali che vengono trattati:

1 - I gas residui e il vuoto finale:
a) nelle valvole trasmittenti,
b) nei tubi di televisione,
c) nelle valvole riceventi,
d) in altri tubi a vuoto elevato (acceleratori e simili)

2 - Metodo di misura dei gas residui durante la costruzione e durante la vita dei tubi.

3 - Origine dei gas residui. Studi sullo stato delle superficie interne dei tubi e loro capacità di assorbimento e dessorbimento dei gas.

Effetti dovuti ad alterazioni delle superficie per assorbimento di gas.

4 - Influenza dei gas residui sulla vita del tubo e del catodo.

5 - Mezzi di eliminazione di gas durante la produzione dei tubi elettronici:
a) indagine sui sistemi di pompaggio,
b) influenza dei sistemi di pompaggio sui gas residui.

6 - Mezzi di eliminazione dei gas durante la dabbricazione e durante il funzionamento dei tubi:
a) il getter nelle valvole trasmittenti,
b) il getter nelle valvole riceventi,
c) il getter nei tubi a raggi catodici,
d) i getter non evaporabili,
e) le pompe getter.

7 - L'azione dei getter sui vari gas e sulle miscele di gas: parametri in giuoco.

8 - Tecniche per la misurazione dell'attività dei getter.

Le proposte di comunicazioni dovranno pervenire alla Segreteria prima del 31 Agosto, 1959, sotto forma di un riassunto in inglese e in italiano di circa 40 righe dattiloscritte.

Per consentire ai partecipanti di seguire tutte le relazioni, verrà organizzata un'unica sessione di lavori e pertanto il numero delle comunicazioni potrà essere limitato.

Le adunanze avranno luogo nel palazzo dell'Amministrazione Provinciale di Como.

Le comunicazioni potranno essere presentate o in italiano, o in francese o in tedesco o, preferibilmente, in inglese.

Gli atti del Symposium saranno pubblicati in un volume che verrà ceduto ai partecipanti al Symposium ed ai Soci della Società Italiana di Fisica con lo sconto del 50% sul prezzo di copertina.

Sono previste visite alle industrie elettroniche della regione di Milano ed una escursione sul lago di Como.

La Segreteria del Symposium, tramite gli uffici del turismo, si incaricherà di prenotare le camere negli alberghi in conformità alle richieste che dovranno pervenirle prima del 30 Giugno 1959.

Coloro che sono interessati al Symposium e desiderano parteciparvi, sono invitati a richiedere l'apposita scheda di iscrizione alla Segreteria del Symposium, presso la Società Italiana di Fisica, Via Saldini 50, Milano, tel 29.21.78.

La tassa di iscrizione è di $ 10 oppure di Lire 6250 che dovranno essere versate alla Segreteria.

Le ulteriori informazioni verranno trasmesse ai partecipanti con successive comunicazione. *(sif.)*

Organizzazione generale del Consiglio Nazionale delle Ricerche

In un volume — pubblicato in questi giorni — di 236 pagine, corredato di 15 tabelle nel testo e da 2 tavole fuori testo, viene, con una 3. edizione aggiornata al 1° marzo 1959, descritta la « Organizzazione generale del Consiglio Nazionale delle Ricerche ». La complessa e completa elaborazione dovuta all'Ing. R. V. Ceccherini e G. Di Benedetto, del CNR, è un sintetico documento delle funzioni, degli organi e delle attività che il maggior Ente scientifico nazionale esplica, con la collaborazione dei nomi più rappresentativi della scienza, della tecnica e dell'industria italiana e con l'opera dei suoi funzionari, nel campo della ricerca scientifica.
Il volume si divide in due parti: la 1. tratta dei compiti, funzioni ed organi del CNR; la 2. presenta il repertorio degli organi del CNR.
La 1. parte comprende 9 sezioni, rispettivamente dedicate ai temi seguenti: Storia; Funzionamento; Organi direttivi; Organi consultivi; Organi di sperimentazione; Organi di documentazione; Organi di amministrazione e di controllo; Documentazione.
La 2. parte comprende la completa elencazione dei componenti gli Organi direttivi; i Comitati nazionali di consulenza; le Commissioni di studio; gli Istituti e Centri di ricerca; i Servizi bibliografici e documentari; il Collegio dei revisori dei conti. Questa seconda parte del volume si conclude con l'elenco degli Enti coordinati al CNR; con l'indice alfabetico generale degli organi e degli argomenti e con l'indice alfabetico generale delle persone, con i relativi indirizzi e con le qualifiche in seno al CNR.
Il prezzo del volume, che si può richiedere all'Ufficio pubblicazioni del CNR (Piazzale delle Scienze 7; Roma 301; C. C. postale 1/20677) è di lire 500. *(i. s.)*

Raccomandazioni per le ricerche scientifiche espresse in seno all'OECE

Il quarto Symposium sull'Amministrazione della Ricerca ha concluso i suoi lavori con dei suggerimenti ai governi ed alle organizzazioni di ricerca in Europa per stabilire una cooperazione più intensa nella ricerca scientifica per la industria,
Un centinaio di scienziati ed industriali provenienti da 12 Paesi di Europa, dagli Stati Uniti e dal Canada, hanno discusso la migliore utilizzazione delle organizzazioni di ricerca esistenti, la cooperazione nella ricerca d'interesse pubblico o collettivo, la ricerca industriale d'interesse ed il ruolo delle associazioni di ricerca e la cooperazione nella ricerca industriale.
Il Symposium è stato organizzato dall'Agenzia Europea per la Produttività della OECE, il Comitato Nazionale per la Produttività, la Federazione delle Società Tecniche e Scientifiche di Milano ed altri organismi italiani.
I quattro gruppi di lavoro erano presieduti dai Sig. J. J. Bolli, Direttore della Camera Svizzera degli Orologiai; il Prof. R. Vieweg, Presidente del «Physikalisch-Techn. Bundesanstalt » della Germania; il Dott. Luigi Morandi, Vice Presidente della « Montecatini » e Presidente della Commissione per la ricerca industriale del Consiglio Nazionale delle Ricerche ed il Dott. R. Horoyd, Vice Presidente delle Industrie Chimiche britanniche ICI.
Alla riunione conclusiva, il Dott. J. G. Malloch, Presidente del Comitato per la Ricerca Applicata dell'AEP ed il Dott. Alexander King, Vice Direttore dell'Agenzia, hanno fatto un riassunto dei lavori eseguiti dai quattro gruppi, discutendo con i partecipanti i punti che erano comuni ai vari gruppi.
Il Dott. Morandi ha espresso la sua soddisfazione per il lavoro effettuatato ed ha elogiato i partecipanti per le importanti idee che avevano apportato a contributo della discussione. Egli ha auspicato che i Governi dei Paesi dell'O.E.C.E. diano un appoggio più largo alle Associazioni di Ricerca ed ha citato l'esempio del Regno Unito, dove tali associazioni ricevono contributi governativi. Egli ha dichiarato che il denaro così speso sarà un investimento quanto mai fruttuoso.
I lavori del Symposium hanno manifestato che vi sono disparità fra le diverse Nazioni per quanto riguarda l'interesse che i governi pongono ai problemi della ricerca. Si è auspicato che nei Paesi ove il contatto fra ricerca e governo non è ancora sufficientemente sviluppato si possa attirare l'interesse delle sfere dirigenti della vita nazionale sul carattere di fattore determinante del lavoro scientifico per il futuro assetto economico e sociale dei popoli.
Il Prof. Vieweg ha suggerito che il Comitato della Ricerca Applicata dell'AEP, in collegamento con i Comitati Nazionali di Ricerca eserciti le funzioni di coordinatore del lavoro dei centri ed istituti nazionali, scambiandosi informazioni e ragguagli sul lavoro in corso o in progetto per evitare doppi impieghi e dispersione di forze.
Il Dott. R. Holroyd ha posto in rilievo il fatto che una importante mole di informazioni scientifiche sono disponibili presso le grandi industrie e che queste sono disposte a metterle a disposizione delle medie e piccole industrie, qualora questo possa essere fatto senza troppi inconvenienti. Egli ha inoltre suggerito che conferenze internazionali, come questa, vengano organizzate su scala minore, per industrie specifiche.
Il Sig. J. J. Bolli ha espresso la speranza che possano essere compiuti passi per lo sfruttamento in comune delle informazioni scientifiche. La ricerca applicata presenta problemi molto complessi e l'importanza degli investimenti impone l'uso collettivo degli strumenti e impianti di ricerca.
Il Canada, gli Stati Uniti e dodici Paesi europei (Austria, Belgio, Danimarca, Francia Germania, Italia, Paesi Bassi, Portogallo, Spagna, Svezia, Svizzera, Regno Unito) hanno partecipato ai lavori del Symposium che, sul piano pratico, gli organizzatori hanno ritenuto conveniente articolare nel modo seguente:
Gruppo I: « Impiego collettivo di attrezza-

ture di ricerca presso l'industria e in cooperazione tra Università e industria ». Sono stati esaminati i sistemi di cooperazione sia in quei tipi di ricerca a lungo termine che necessitano di attrezzature molto impegnative ed onerose (ad esempio acceleratori di particelle, reattori nucleari, bassi forni, gallerie aerodinamiche), sia nell'utilizzazione di materiali costosi per controlli, misure, rilevazioni complesse indispensabili per talune ricerche (calcolatori elettronici, microscopi elettronici, ecc.), per i quali una utilizzazione più intensiva e razionale, e in certi casi una migliore gestione dei risultati (accumulo dei dati in vista di una interpretazione statistica) sarebbe possibile, se i programmi di ricerca fossero coordinati. I sistemi di cooperazione tra Università e industria potrebbero essere particolarmente studiati.

Gruppo II: « La cooperazione nella ricerca di interesse pubblico e collettivo ». Esistono molti campi in cui la ricerca scientifica deve esercitarsi, come: sicurezza nella strada, inquinamento dell'atmosfera, lotta contro gli incendi, contro il rumore, costruzione di strade, industrie delle costruzioni edili. Per questi è da ritenere che esistano in Europa alcuni doppi impieghi e forse delle lacune. La cooperazione permetterebbe di ovviare a questi inconvenienti. Le amministrazioni nazionali dovrebbero essere notevolmente interessate a tali argomenti, a motivo del carattere di servizio pubblico che hanno le attività in causa o dei regolamenti di interesse generale che loro incombe di promulgare.

Gruppo III: « La ricerca di interesse generale nell'industria. Il compito delle associazioni di ricerca ». È noto come in alcuni Paesi d'Europa ha una ventina di anni si è sviluppato un movimento in favore di ricerche di interesse collettivo, o meglio di branche di industrie o settori industriali (tessili, di fonderia, elettrotecnici, ecc.). I risultati di tali ricerche vengono messi a disposizione di tutte le aziende di un definito settore. Queste associazioni di ricerca, il cui campo di attività normale è rivolto al miglioramento delle produzioni del settore, prescindendo dai fatti di competizione commerciale acuta, hanno oggi largamente provato la loro vitalità ed utilità. Sarebbe utile studiare la possibilità di estendere e di generalizzare questo tipo di associazione sul piano nazionale come anche di facilitare in avvenire la loro cooperazione sul piano internazionale.

Gruppo IV: « Cooperazione nella ricerca industriale ». Nel campo di attività delle grandi imprese industriali, la cooperazione è senza dubbio la più difficile da realizzare, a motivo degli imperativi della concorrenza commerciale. Tuttavia, in rapporto all'ampiezza crescente delle ricerche necessarie come dell'importanza e del costo di certe attrezzaure, questo problema non può essere trascurato dagli interessati: importanti esempi di cooperazione sono stati già segnalati in diversi Paesi. Sotto questo titoli considerevoli possibilità possono offrirsi, specialmente per aziende medie e piccole, con l'adozione del metodo della ricerca in base a contratti tra aziende e istituti di ricerca. (*i. s.*)

Un programmatore elettronico mobile per il lancio dei missili

È giunto a Wachernheim (Repubblica Federale Tedesca), dagli Stati Uniti un programmatore elettronico mobile destinato all'effettuazione dei calcoli preventivi per il lancio dei missili tattici « Redstone ».

L'apparato, che è montato su un autotelaio per consentirne la massima mobilità, pesa soltanto 59 kg, grazie all'adozione di circuiti a transistori. Dopo essere stato collaudato per alcuni mesi da diverse unità dell'Esercito di stanza sul territorio statunitense, il calcolatore elettronico, realizzato dall'Autonetics in collaborazione con l'Arsenale Frankford dell'Esercito, è stato inviato al 40° Gruppo Artiglieria di stanza a Wachernheim.

Come è noto, alla prima unità dotata di missili tattici « Redstone » inviata in Germania nell'estate scorsa, si è aggiunto recentemente un secondo reparto, in maniera da elevare il potenziale difensivo delle Forze Armate statunitensi sul territorio della Repubblica Federale tedesca.

Il movimento della seconda unità organica « Redstone», che sarà completato nella prima quindicina di aprile, è stato deciso da tempo per la modernizzazione dell'Esercito statunitense in Europa. L'unità, il 46° Gruppo Artiglieria (« Redstone »), comandata dal Col. Allan S. Hirsch, comprende una batteria comando, due batterie missili, una compagnia munizioni. (*u. s.*)

Riprese con un « Aerobee-HI » le prime fotografie del sole

Il dott. Richard Tousey, capo della sezione spettroscopia coi razzi del Laboratorio Ricerche Navali, ha rivelato nei giorni scorsi che una macchina fotografica installata su un razzo « Aerobee-HI » ha scattato ad una distanza da 100 a 160 km dalla superficie terrestre circa 60 immagini del Sole in meno di un minuto.

Il razzo, lanciato il 13 marzo nel quadro del contributo statunitense all'attività scientifica per l'Anno Geofisico Internazionale, era stato dotato di un originale osservatorio solare in miniatura e di una macchina speciale da 15,900 kg, realizzata appositamente dal Laboratorio Ricerche Navali dopo quattro anni di esperienze. L'« Aerobee-HI » ha raggiunto una quota di 193 km, consentendo alla macchina fotografica di superare gran parte dell'atmosfera terrestre, in maniera da evitare l'assorbimento delle radiazioni ultraviolette emesse dal Sole sistematicamente operato dall'atmosfera stessa.

Le fotografie ottenute per la prima volta dal razzo mostrano l'attività solare in corrispondenza di radiazioni dell'estremo ultravioletto, che esercitano un rilevante controllo sulle radiocomunicazioni terrestri ad onde corte. Dalle immagini risulta che le radiazioni sono emesse da macchie e « nei » della superficie solare.

Nel comunicato diramato dal Laboratorio Ricerche Navali per annunciare il nuovo esperimento, si sottolinea che le fotografie « concorreranno a chiarire le ragioni della vasta gamma di variazioni e rapidi mutamenti nella qualità della propagazione delle radioonde ».

« In seguito — prosegue il comunicato — questi procedimenti astronomici coi razzi ci consentiranno di fotografare correntemente le più importanti radiazioni a breve lungbezza d'onda del Sole e di fornirci giornalmente relazioni meteorologiche solari per la previsione degli effetti sulla Terra ». (*u. s.*)

dott. ing. Franco Simonini

Voltmetro elettronico con risposta piana tra 20 Hz e 700 MHz*

Fig. 1 - Foto dello strumento in visione frontale con i relativi accessori.

LA TECNICA ELETTRONICA compie ogni giorno dei nuovi passi in avanti. La banda del millivoltmetro è arrivata fino ai 4 MHz ed il voltmetro a valvola non è da meno.

Oggi si parla di un nuovo tubo, un diodo della Eimac, per la rettificazione dei segnali di radiofrequenza per scopi di misura, che permette solo 1,5 pF di capacità ai capi del circuito di misura ed una frequenza di risonanza come diodo di ben 1250 MHz.

Contro i 10 MΩ di impedenza di entrata in c.c. dei normali strumenti si è ora progrediti fino ai 100 MΩ e soprattutto si è arrivati ad una stabilità di misura che porta come conseguenza, entro i limiti più ristretti, la precisione di lettura.

Così è per questo voltmetro della -hp- che arriva al ± 3% come precisione di lettura e, si noti bene, con uno strumento da 1 mA fondo scala, quindi con una tale robustezza di equipaggio mobile da escludere che qualsiasi sovraccarico accidentale, anche a lungo andare, possa danneggiare lo strumento.

Ulteriori perfezionamenti hanno permesso di aumentare la stabilità di zero e di fondo scala contribuendo così a rendere più pratico e preciso lo strumento.

*) Il voltmetro elettronico *-hp-* modello 410B è costruito dalla Hewlett Packard Co. di Palo Alto, rappresentata in Italia dalla Ditta Dott. Ing. M. Vianello, di Milano.

1. - CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO.

1.0.1. - *Campi di tensione:* da 1 a 300 V in 6 campi: 1, 3, 10, 30, 100, 300V c.a. o c.c. e 0 ÷ 1000 solo in c.c., per la lettura delle tensioni.

1.0.2. - *Campi di resistenza:* da 0,2 a 500 MΩ in sette campi con lettura in centro scala di 10, 100, 1000, 10000, 100000 Ω, 1 MΩ e 10 MΩ.

1.0.3. - *Precisione:* ± 3% fondo scala su tutte le gamme di tensione in c.c. e c.a. Le letture in c.a. sono effettuate a mezzo di un voltmetro di punta con riferimento di lettura al valore efficace. La precisione di lettura è di ± 1 Ω in centro scala per la portata × 1 Ω e ± 5% sempre del centro scala su tutti gli altri campi di misura.

1.0.4. - *Risposta di frequenza:* La risposta di frequenza è piatta ± 1 dB fino a 700 MHz e cade a meno di 1 dB a 20 Hz.
La frequenza di risonanza del diodo è di circa 1250 MHz ed un'indicazione di lettura può venir ottenuta fino ai 3000 MHz.

1.0.5. - *Impedenza di ingresso:* La capacità di entrata è di 1,5 pF alle frequenze relativamente basse dello spettro; la resistenza di ingresso è di 10 MΩ, e si riduce per effetto delle perdite nel dielettrico.
La resistenza di ingresso in c.c. è invece di 122 MΩ circa su tutte le portate.

1.0.6. - *Probe:* Il probe è all'incirca di 2,5 cm di diametro e di 12 cm di lunghezza. È provvisto di collegamento di massa da saldare al punto di misura. Sono previsti dei connettori di adattamento per le misure di tensioni in linee di trasmissione.

1.0.7. - *Alimentazione:* 115-230 V ± ± 10%, 50 ÷ 1000 Hz, 40 W.

1.0.8. - *Dimensioni:* Altezza 28 cm larghezza 17 cm, 21 cm di profondità all'incirca. Nel retro dello strumento è previsto uno scomparto per il ricambio del probe e per riporre i fili di connessione quando lo strumento non è impiegato.

1.0.9. - *Peso:* circa 6 kg; collo di spedizione circa 12,5 kg; montaggio a rack 6 kg circa.

1.0.10. - *Accessori previsti:*
a) HP 452 A: Divisore di tensione capacitivo per una lettura max di 25 kV. Richiede l'adattatore HP 452-95 A.
b) HP 453 A: Divisore di tensione capacitivo per una lettura max. di 2 kV.
c) HP 455 A: Connettore a T per il probe per cavo coassiale per sistemi tipo « N ».
d) HP 458 A: Connettore a « N » di tipo coassiale.
e) HP 459 DC: Moltiplicatore della lettura di tensione per 30 kV max. di lettura.
f) HP 410 B: Astuccio per il voltmetro a valvola.
g) HP 410 BR: Sistemazione su rack per il voltmetro a valvola.

2. - LO SCHEMA ELETTRICO.

In fig. 2 è riportato lo schema di principio semplificato dello strumento. Come si vede esso è composto essenzialmente:
— dal probe in c.a. e dai terminali collegati al commutatore di entrata.
— dagli attenuatori per la misura di tensione, di resistenza, e per la compensazione delle misure in c.a.
— dal voltmetro a ponte amplificato.
— dall'alimentatore con parte delle tensioni stabilizzate.

Come si vede rispetto allo schema tradizionale qui si hanno alcune novità.
Il voltmetro in c.c. ha qui una sua precisa ragione d'essere. Fino ad ora si era preferita una disposizione che introducesse il massimo di controrea-

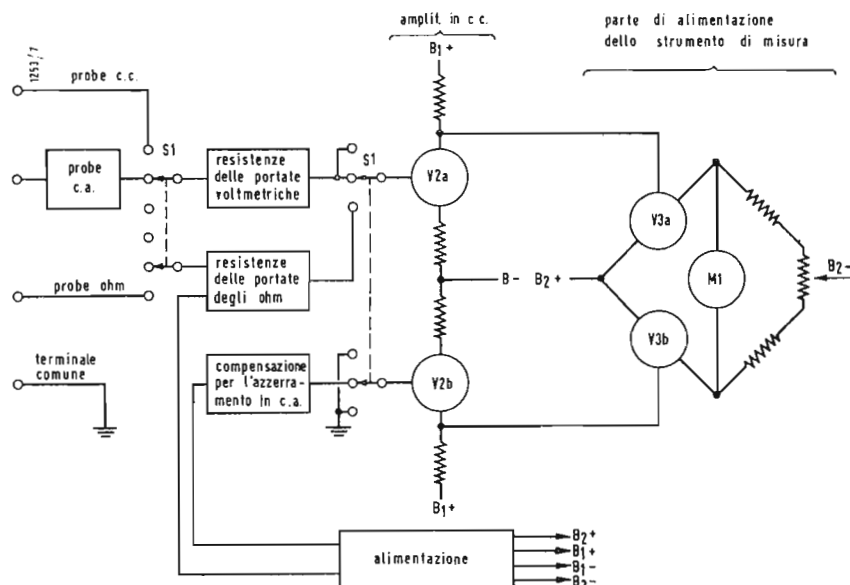
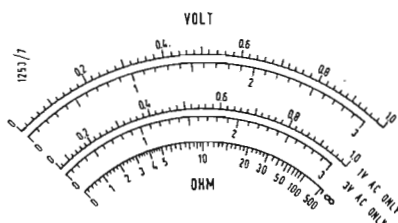



Fig. 2 - Schema a blocchi dello strumento. Da notare la parte di alimentazione dello strumento di misura.

Fig. 3 - Scala dello strumento.

Fig. 4 - Diagramma per la determinazione della massima tensione applicabile al probe in funzione della frequenza (volt efficaci).

zione (e quindi di linearità di scala) generalmente a mezzo di due pentodi disposti come bracci fissi del classico circuito a ponte.

Con questo circuito si stentava però ad arrivare al volt o al volt e mezzo fondo scala che veniva ottenuto con uno strumento di forte sensibilità e per conseguenza molto delicato, con zero tendente alla instabilità, ed esposto ai danni derivanti dai sovraccarichi di corrente (4 ÷ 5 volte il fondo scala).

Non solo, ma allo scopo di ottenere una buona sensibilità diveniva necessario spingere l'alimentazione del doppio triodo, tubo che, dovendo portare una debolissima corrente di griglia, conveniva invece che lavorasse con ridotta corrente anodica.

Con l'impiego di un doppio triodo preamplificatore la *-hp-* ha invece ottenuto un'ottima sensibilità (1 V fondo scala) con uno strumento addirittura da 1 mA quindi con tutte quelle caratteristiche di robustezza e di stabilità di zero (date le forti molle antagoniste) che sono tra i migliori requisiti di un voltmetro a valvola.

La 12AU7 preamplificatrice viene d'altra parte a lavorare così con soli 22 V di placca. In queste condizioni, scegliendo opportunamente il tubo, cosa questa tipica degli strumenti della *-hp-* e sottoalimentandolo di filamento, (10 Ω in serie al circuito relativo), si ottiene con relativa facilità di poter lavorare con oltre 100 MΩ su di una griglia.

In ciò sta il pregio fondamentale, di spicco diciamo, del voltmetro 410-B.

Un'altissima impedenza di griglia in c.c. vuole dire che in c.a. si ottiene, con un'impedenza minore ma sempre molto alta, (nel nostro caso una ventina di MΩ) un voltmetro di cresta effettivo che si comporta cioé come tale anche per forme d'onda impulsive con guizzi di durata breve e di frequenza relativamente bassa.

Non per nulla il manuale di istruzione di questo strumento fornisce a parte le formule relative ai fattori di correzione per letture di tensioni di cresta a frequenza dell'ordine dei 500 Hz con durata d'impulso di soli 10 microsecondi.

Ad aumentare il pregio dello strumento sta il nuovo diodo della Eimac impiegato per il « probe » in c.a.

Si tratta di un tubo con ridottissimo tempo di transito e con ancora più ridotta capacità placca-catodo. Il metodo con cui si è ottenuta quest'ultima caratteristica è per lo meno originale e impensato. La placca è costituita da un sottile filamento, che è in sostanza il prolungamento del collegamento filiforme che esce dal bulbo; questo filamento per parte della sua lunghezza è circondato da un catodo tubolare.

Come si vede si sono invertite le posizioni diciamo tradizionali del catodo e della placca. D'altra parte non era possibile fare diversamente; per ridurre la capacità interelettrodica di un diodo basta ridurre le dimensioni di uno degli elettrodi ma non si poteva certo ridurre il conduttore interno; il catodo nel montaggio tradizionale, sotto un certo limite pone tremende difficoltà tecnologiche e riduzione del potere di emissione. A pensarci bene questa soluzione apparentemente paradossale è invece perfettamente logica.

Il probe realizzato con questo diodo presenta tra l'altro dei notevoli vantaggi per le dimensioni raggiunte dalla testina.

Smontando infatti la copertura del probe che lo chiude anteriormente è possibile penetrare col terminale di placca nella guida d'onda o nei raccordi di cavo coassiale ed effettuare con tutta comodità le più opportune misure di tensione.

L'elevatissima impedenza di entrata del voltmetro per le misure in c.c. lo rende d'altra parte adatto a misure di altissime resistenze (misure di isolamento).

Allo scopo, i terminali di lavoro escono direttamente dallo strumento e non fanno capo a terminali (morsetti ecc.) di raccordo. Si evita così che la polvere o la sporcizia che può depositarsi su detti terminali riduca la formidabile impedenza di lavoro. Si tenga presente d'altra parte che gli stessi cavi di raccordo debbono possedere un isolamento notevole specialmente se si tiene conto del tormento cui viene normalmente sottoposto un cavo nella vita di laboratorio.

È quindi più che giustificato che i cavi terminino da un lato nello strumento e che vengono collegati con cura ai relativi terminali là ove lo chassis protegge dalla polvere e dall'umidità i punti di attacco.

Oltre tutto, questo strumento realizza un dispositivo di grande utilità e precisamente l'alimentazione dalla c.a. della tensione necessaria alla misura degli ohm. Sono così eliminate le batterie di costoso e scomodo ricambio. Inquadrate così le peculiarità di questo strumento vediamo ora lo schema elettrico da vicino.

Il commutatore principale prevede 5 scatti.

Con il 5° si spegne l'apparato e con gli altri quattro si effettuano misure di tensioni c.c. negative (4° scatto) e positive (3° scatto) misure di tensione in c.a. con l'adatto probe (2° scatto) e di resistenza (1° scatto).

L'inserzione dell'interruttore di rete su di un commutatore di portata è naturalmente un lusso che ci si può concedere solo quando si ha a che fare con un voltmetro in c.c. energicamente difeso da un buon filtro RC sulla griglia di comando.

Le varie sezioni del commutatore di portata operano tutta una serie di commutazioni per le quali:

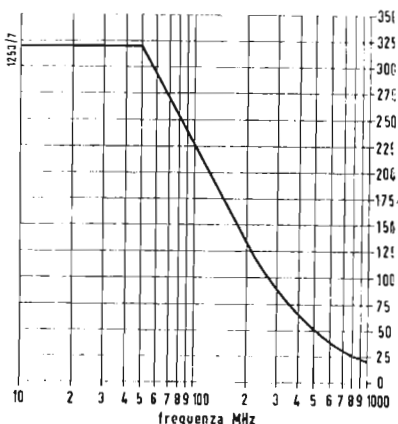
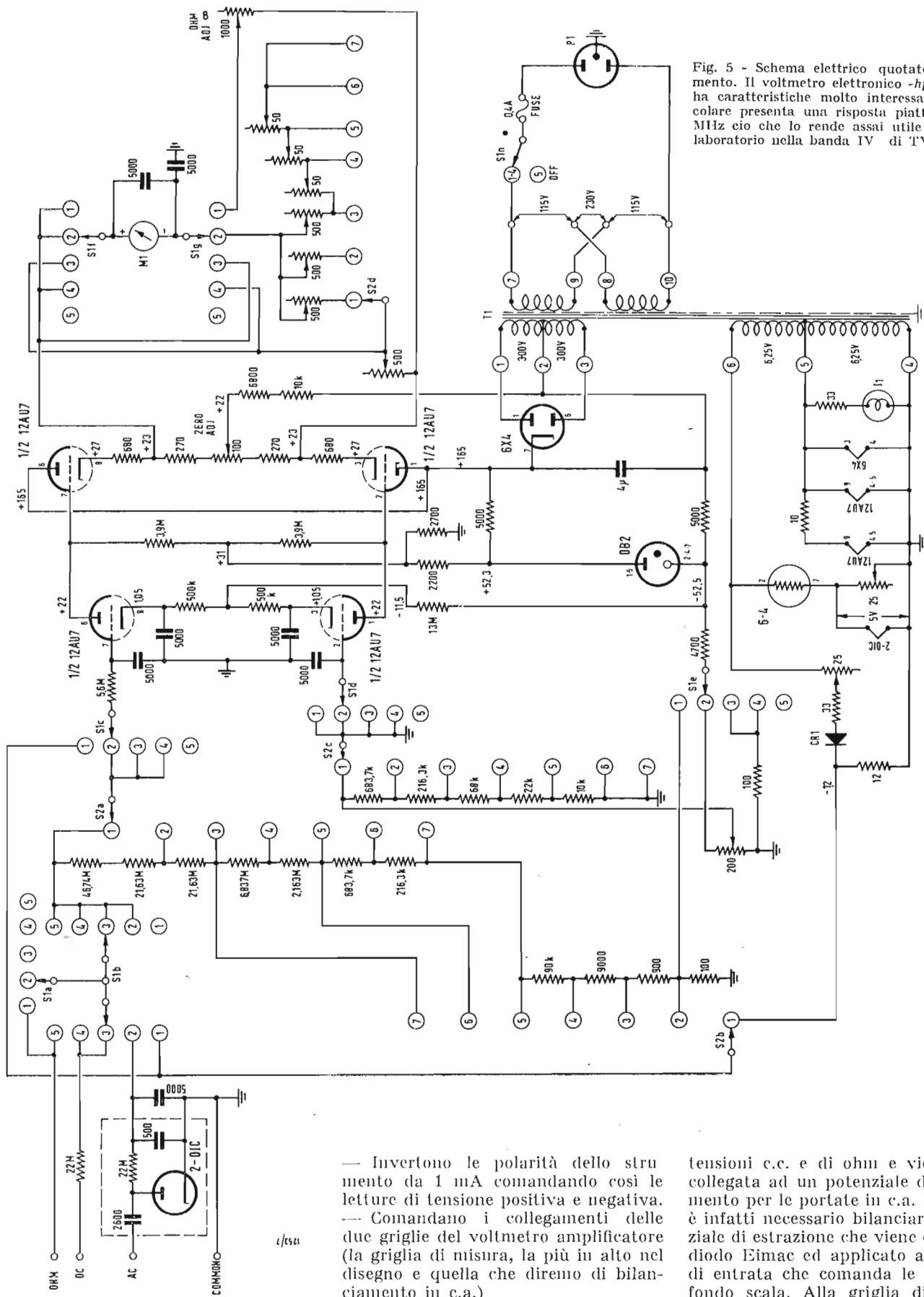



Fig. 5 - Schema elettrico quotato dello strumento. Il voltmetro elettronico -*hp*- mod. 410B ha caratteristiche molto interessanti, in particolare presenta una risposta piatta fino a 700 MHz cio che lo rende assai utile nei lavori di laboratorio nella banda IV di TV.

— Invertono le polarità dello strumento da 1 mA comandando così le letture di tensione positiva e negativa.
— Comandano i collegamenti delle due griglie del voltmetro amplificatore (la griglia di misura, la più in alto nel disegno e quella che diremo di bilanciamento in c.a.)
Con queste commutazioni infatti:
a) la griglia di bilanciamento viene chiusa a massa nel caso di misure di tensioni c.c. e di ohm e viene invece collegata ad un potenziale di bilanciamento per le portate in c.a. Per queste è infatti necessario bilanciare il potenziale di estrazione che viene emesso dal diodo Eimac ed applicato al partitore di entrata che comanda le portate di fondo scala. Alla griglia di bilanciamento si arriva quindi attraverso un partitore di 1 MΩ di valore totale che realizza, per la tensione di bilancia-

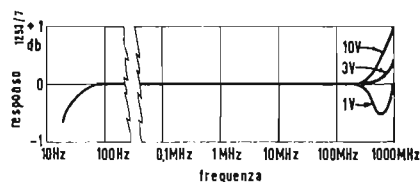



Fig. 6 - Linearità di risposta del voltmetro in c.a. per varie portate.

mento, la stessa attenuazione introdotta dall'attenuatore di portata per la tensione di estrazione del diodo. La tensione di bilanciamento viene ottenuta per caduta di tensione del ritorno negativo di alimentazione attraverso un potenziometro da 200 Ω. Una resistenza da 100 Ω chiude il circuito del ritorno negativo nel caso delle portate in c.c. e lo stesso circuito viene utilizzato per ottenere la tensione continua per l'alimentazione del circuito ohmmetrico per le scale × 10 ÷ 100 kΩ mentre alla scala × 1 provvede un altro circuito che esamineremo in seguito.

b) La griglia di comando viene collegata al partitore di portata fondo scala ed ai terminali di chiusura relativi per la misura degli ohm.

In questo senso agiscono le tre sezioni del commutatore di funzionamento a 5 scatti indicate in alto a sinistra dello schema di principio.

Al riguardo vale la pena di osservare che nel puntale di misura della tensione in c.c. è inserita una resistenza da 22 MΩ. Essa con la capacità del cavo schermato di collegamento costituisce un primo filtro RC cui deve aggiungere una seconda sezione RC 5,6 MΩ e 5000 pF disposto in serie alla griglia di comando. Si ottiene complessivamente una resistenza di ingresso di oltre 100 MΩ. Gli stessi 22 MΩ vengono inseriti come elemento di filtro e carico nel circuito del probe. In questo modo sono sufficienti solo 2600 pF nel condensatore di isolamento del probe e viene mantenuta la taratura del partitore di portata fondo scala.

La taratura delle portate in c.a. viene ottenuta inserendo con una sezione a parte del commutatore di portata delle resistenze semifisse regolabili che comandano la sensibilità voltmetrica dello strumento.

Quest'ultimo d'altra parte possiede una scala a parte per i 10 V ed un'altra per i 3 V fondo scala in c.a.
Si tiene conto così della scarsa linearità del funzionamento del diodo ai deboli valori di tensione di misura.
Una novità di questo circuito come dettaglio circuitale sta nel fatto che per la misura degli ohm si utilizzano le resistenze del partitore introdotte per le portate fondo scala di tensione.
La tensione viene iniettata per caduta di tensione come abbiamo già detto, attraverso la prima resistenza da 100 Ω del partitore.
Questa tensione quando non sia applicata nessuna resistenza ai puntali fa deviare al fondo scala lo strumento. Questo fondo scala viene regolato a mezzo di una resistenza variabile da 1000 Ω che fa capo ad un comando sul fronte dello strumento (OHMS ADJ. ∞) e che regola la sensibilità fondo scala dello strumento.
Detta resistenza viene inserita con le due sezioni di commutazione di funzionamento che permettono l'inserzione di polarità della tensione in c.c. sotto misura. La portata R × 1 viene alimentata a parte a mezzo di un circuito che utilizza la tensione di filamento.

Un diodo al selenio raddrizza una semionda ed una resistenza variabile semifissa regola la tensione alternata che gli viene applicata.

Non è previsto condensatore di filtro dati i filtri per l'alternata disposti in griglia di comando del voltmetro.

Nè è prevista resistenza di caduta per la portata R × 1 in quanto a questo provvede evidentemente la resistenza interna del generatore di tensione in c.c. impiegato (diodo più resistenza variabile da 25 Ω).

L'alimentazione merita qualche considerazione a parte. Nessuna regolazione di tensione è prevista per i filamenti dei tubi tranne che per il diodo che è stabilizzato con un elemento di resistenza al ferro idrogeno.
Questa stabilizzazione è richiesta dal fatto che il potenziale di estrazione, suscettibile come abbiamo visto, di alterare il bilanciamento del ponte, deve ovviamento venir stabilizzato in modo che le variazioni di rete non introducano alterazioni nello zero del voltmetro.

La corrente di lavoro del tubo al ferro-idrogeno stabilizzatrice di corrente viene regolata tramite una resistenza semifissa disposta in parallelo al filamento del diodo.
Il filamento della prima 12AU7 del circuito del voltmetro viene ridotto di tensione con 10 Ω in serie al filamento per portare praticamente a zero ogni corrente di griglia. La tensione anodica viene filtrata con un condensatore di soli 4 μF 450 V di lavoro (ciò che riduce a zero praticamente ogni manutenzione dello strumento che lavora con + 160 V max).
Un valore così basso non deve stupire dato il bilanciamento del circuito a ponte del voltmetro sul quale ogni residuo alternato ha un effetto praticamente nullo.
Come è ovvio la tensione di placca del primo doppio triodo viene stabilizzata mediante una stabilizzatrice al neon tipo OB2. La forte polarizzazione di griglia provocata dai carichi catodici di elevatissimo valore (500 kΩ) viene compensata dal gioco dei collegamenti di alimentazione così che la prima 12AU7 viene in pratica a lavorare con una polarizzazione negativa di griglia di poco superiore a 1 V.
Spero di aver chiarito ogni particolare di una qualche importanza di questo schema. Per ogni altro dettaglio che potesse interessare i lettori sono a loro disposizione da queste pagine e tramite la Redazione della Rivista.

A

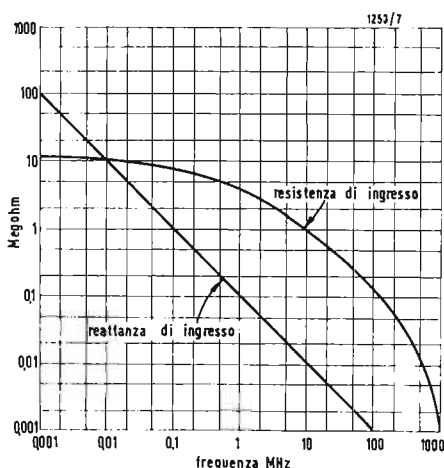



Fig. 7 - Andamento della impedenza di ingresso del voltmetro in c.a. in funzione delle frequenze.

dott. ing. Giuseppe Baldan

Condensatori elettrolitici con anodo di tantalio*

I condensatori elettrolitici al tantalio non sono affatto sconosciuti, ma finora sono stati molto poco impiegati. Tuttavia si vanno aprendo sempre nuove possibilità, soprattutto nei casi in cui occorrono dei condensatori sicuri, anche alle temperature estreme, oppure con delle tensioni molto ridotte.

1. - TANTALIO ED OSSIDO DI TANTALIO.

La superiorità dei condensatori in tantalio rispetto a quelli in alluminio si limita quasi esclusivamente alle proprietà del dielettrico: lo strato di ossido di tantalio. L'alto costante dielettrico e l'esiguità dello strato isolante danno una maggiore capacità per unità di volume (capacità specifica) Il tantalio ed il suo ossido Ta_2O_5 sono inattaccabili da parte di qualsiasi elettrolita in soluzione acquosa, eccettuato l'acido fluoridrico e i sali di fluoro. Perciò un lungo immagazzinamento senza tensione, anche alle più alte temperature, non può mai provocare uno sfaldamento dello strato ed inoltre la corrente residua è inferiore da 1 a 3 potenze del 10 rispetto a quella dell'alluminio. Nel tantalio non si ha la corrosione che è la causa più frequente di guasti nei condensatori in alluminio e che si può riconoscere dall'aumento della corrente residua. Inoltre la vita dei condensatori in tantalio e più elevata perchè la provvista d'acqua, che favorisce la formazione continua dello strato, è maggiore e perchè il suo consumo è minore a causa della minore corrente residua.

L'inattaccabilità del metallo e dell'ossido permette l'impiego di elettroliti ad alta conduttività come l'acido solforico, l'acido fosforico oppure una soluzione di Li Cl. Con ciò si può ottenere una bassissima resistenza in serie. Il miglior comportamento con la temperatura e con la frequenza consente un sensibile allargamento del campo di impiego. Nelle fig. da 1 a 4 sono riportate le caratteristiche $C = f(T)$, $\text{tg}\,\delta = f(T)$, $C = f(f)$ e $\text{tg}\,\delta = f(f)$ per diversi tipi di condensatori al tantalio in confronto ai condensatori in alluminio.

2. - CONDENSATORI A NASTRO.

I condensatori in alluminio sono praticamente tutti a nastro, per i condensatori in tantalio si hanno invece di-

*) I condensatori al tantalio di cui alla presente descrizione sono prodotti dalla Ditta Ernst Roederstein Spezialfabrik fur Kondensatoren GmbH di Landshut (Baviera) di cui è rappresentante per l'Italia la Ditta Dott. Ing. R. Beyerle di Milano. L'articolo è stato adattato da PETRIC P., Elektrolyt-Kondensatoren mit Tantal-Anode *Radio Mentor*, novembre 1958, 11, pag. 752.

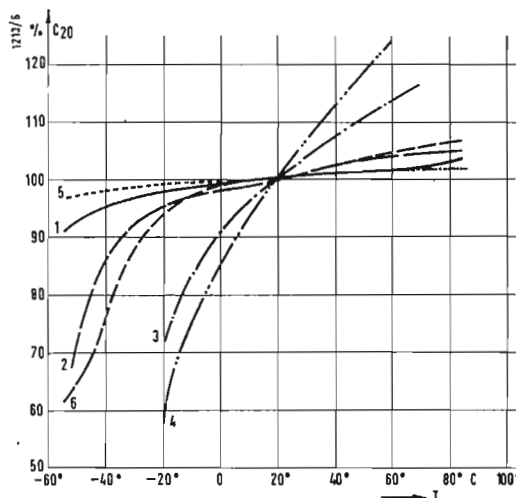



Fig. 1 - Dipendenza della capacità in funzione della temperatura (= 100 a 20° C) per sei diversi tipi di condensatori. 1 Condensatore in tantalio 3 μF 90 V- con anodo sinterizzato; 2 Condensatore in tantalio 30 μF 6 V- con anodo sinterizzato; 3 Condensatore in alluminio 5 μF 100 V; 4 Condensatore in alluminio 30 μF 6 V; 5 Condensatore in tantalio 25 μF 8 V- a secco; 6 Condensatore in tantalio 2 μF 100 V- a nastro.

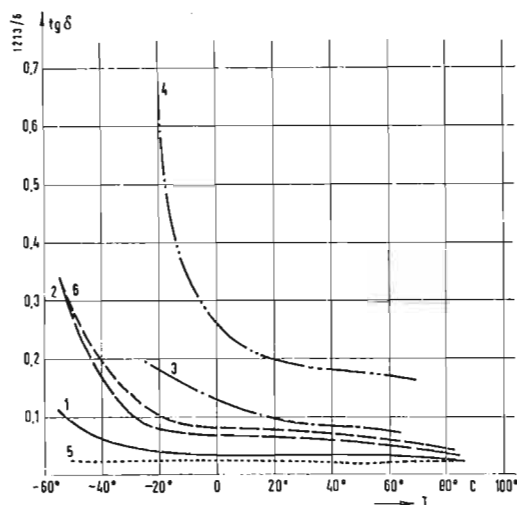



Fig. 2 - Dipendenza del fattore di perdita della temperatura per gli stessi condensatori della fig. 2.

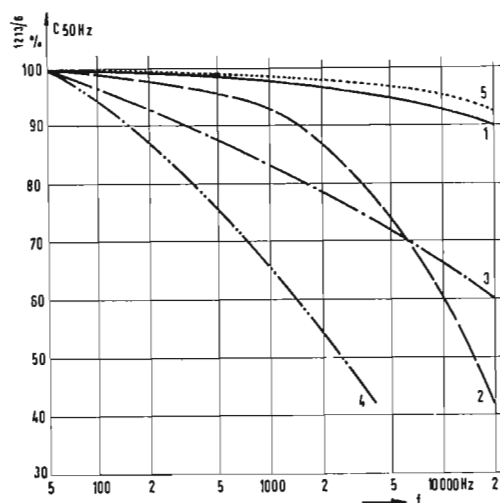



Fig. 3 - Relazione fra frequenza di esercizio e capacità relativa (= 100 a 50 Hz) per cinque condensatori delle fig. 1.

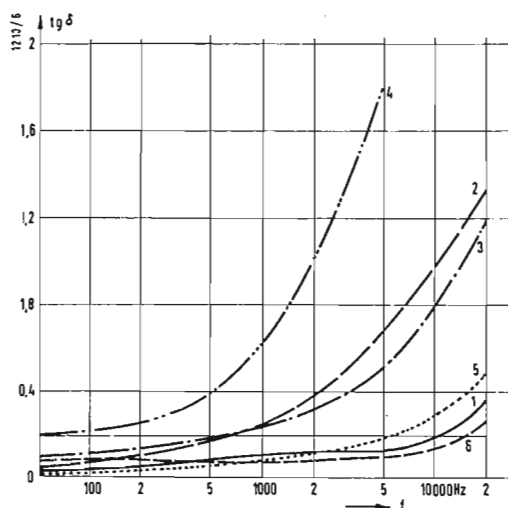



Fig. 4 - Relazione fra frequenza e fattore di perdite per i sei condensatori della fig. 1.

versi tipi di costruzione. Gli anodi possono essere costruiti partendo da polvere di tantalio sinterizzato, si ottiene così una grande porosità ed una elevata capacità per unità di volume. Per gli anodi di condensatori con dimensioni minime si usano spirali di filo di tantalio corroso chimicamente. I criteri costruttivi dell'anodo, dell'elettrolito e della distanza fra gli elettrodi sono quelli che definiscono il comportamento elettrico e termico del condensatore.

Un vantaggio dei condensatori a nastro è la minima distanza fra gli elettrodi. Non si può invece normalmente impiegare come elettroliti degli acidi forti che avrebbero un'alta conduttività a causa del materiale organico usato come distanziatore. Con ciò non si influenza molto la dipendenza di C e tg δ della frequenza, si diminuiscono invece le proprietà alle basse temperature e si limita la massima temperatura di esercizio. Se si trascurano le proprietà alle basse temperature, si possono ottenere con degli elettroliti deboli condensatori adatti per alte tensioni.

Non ci sono delle differenze sostanziali nel montaggio dei condensatori in alluminio e di quelli a nastro in tantalio; tuttavia in questi ultimi si preferisce l'esecuzione con ambedue le armature isolate, perchè una custodia in tantalio sarebbe troppo costosa e le custodie in argento pur essendo accessibili non sono formabili. Ci riserviamo però di riparlare più avanti dello svantaggio della non formabilità dei catodi. Come terminali di collegamento si sono ormai affermati i fili di nichel stagnato che sono ben saldabili con lo stagno e che possono essere fissati senza inconvenienti al tantalio mediante saldatura a punti o di testa.

3. - CONDENSATORI SINTERIZZATI.

I condensatori sinterizzati hanno una maggiore capacità per unità di volume di quelli a nastro. La porosità può essere variata entro limiti molto ampi, con essa varia la capacità e la resistenza in serie. Con l'aumento della capacità specifica peggiorano le caratteristiche termiche ed il comportamento alle alte frequenze. Se però si usano degli elettroliti molto forti si possono ottenere dei risultati anche migliori che con condensatori a nastro, sopratutto alle basse temperature. Si deve però limitare la tensione di formazione a 125 V. Per tensioni maggiori si possono collegare parecchie celle in serie ma con ciò la capacità diminuisce.

I condensatori sinterizzati, che si devono sempre considerare umidi anche se hanno dei distanziatori porosi, hanno rispetto ai condensatori a nastro, lo svantaggio di avere i catodi non formabili. Per questa ragione non è pos-

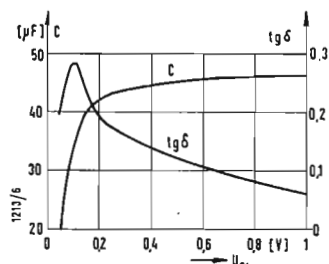



Fig. 5 - Variazione della capacità e del fattore di perdita in funzione della tensione alternata applicata per un condensatore in tantalio con anodo sinterizzato da 40 μF e 6 V.

Fig. 6 - Corrente residua in funzione della temperatura per cinque condensatori della fig. 1.

sibile misurarli, come si fa con i condensatori in alluminio, con una tensione alternata pura. Nei condensatori in alluminio si ha una formazione del catodo fino alla tensione di misura, invece in quelli al tantalio con catodo non formabile la corrente nel senso di passaggio può falsare i valori della capacità e del fattore di perdita. Perciò la misura deve essere fatta, polarizzando il condensatore con una tensione continua.

Nei condensatori con un'alta capacità specifica si può avere quindi, a causa dei fenomeni di polarizzazione sul catodo, una forte variazione della capacità e del fattore di perdita in funzione della tensione alternata. Se questo aumenta, cresce anche la capacità, invece il fattore di perdita diminuisce oppure passa per un massimo. Nella fig. 5 sono riportate le curve $C = f(V)$ e $\text{tg}\,\delta = f(V)$ per un condensatore da 40 μF e 6 V—. A parità di costruzione e di dimensioni queste variazioni sono più forti con i valori di capacità maggiori e diminuiscono all'aumentare della superficie del catodo.

Se per esempio si aumenta la superficie del catodo di 100 volte non si nota più alcuna variazione con la tensione alternata.

Lo stesso comportamento si osserva anche con i condensatori con catodo non formabile e anodo in alluminio, quindi si pensa che l'anodo non c'entri e che la causa del fenomeno sia da attribuirsi alla liberazione di idrogeno e alla formazione di uno strato gassoso di H_2 sul catodo. Infatti se si fanno delle aggiunte agli elettroliti che possano impedire o diminuire la liberazione di idrogeno, si annulla la dipendenza dalla tensione alternata e si raggiunge il massimo valore possibile di capacità, perchè la superficie del catodo resta esente da bolle di idrogeno.

Anche una ricopertura di MnO_2 evita la dipendenza dalla tensione alternata. E questa è un'ulteriore conferma dell'ipotesi precedente, perchè il MnO_2 può ossidare l'idrogeno dando acqua.

4. - CONDENSATORI SINTERIZZATI SECCHI.

Un tipo interessante di condensatori sinterizzati viene chiamato in America «Solid type». Il liquido viene sostituito da uno strato di MnO_2 e con ciò si eliminano gli inconvenienti degli elettroliti liquidi, della chiusura ermetica, della polarizzazione e dell'alta resistenza specifica. La superiorità di questi condensatori si manifesta sopratutto alle bassissime temperature e alle alte frequenze.

Invece la corrente residua è superiore che nei tipi umidi, perchè la proprietà di riformazione del MnO_2 è piccola e perchè nella scomposizione da $Mn(NO_3)$ a MnO_2 si ha una forte sollecitazione dello strato di Ta_2O_5. Perciò il processo di scomposizione del $Mn(NO_3)_2$ deve essere ripetuto più volte per avere uno strato buon conduttore e con uno spessore sufficiente per il contatto. All'aumentare della temperatura la corrente residua aumenta più rapidamente che nei tipi umidi (fig. 6) perchè non si ha una riformazione sensibile. Per tutte queste ragioni non si è finora potuto raggiungere una tensione nominale superiore ai 40 V.

5. - CONDENSATORI MINIATURA.

Per condensatori molto piccoli si sono usati finora quasi esclusivamente anodi in spirale di filo. La capacità specifica non era finora molto alta perchè l'inalterabilità chimica del tantalio rende difficile una corrosione profonda. Attualmente i condensatori in miniatura vengono costruiti anche con anodi sinterizzati. La variazione della capacità in funzione della tensione si fa allora sentire in modo particolarmente forte e rende necessaria una correzione.

6. - MATERIALI E PREZZI.

Per la costruzione dei condensatori in tantalio si usano quasi esclusivamente materiali costosi. In particolare il tantalio è molto costoso a causa della difficoltà della sua preparazione che comprende:

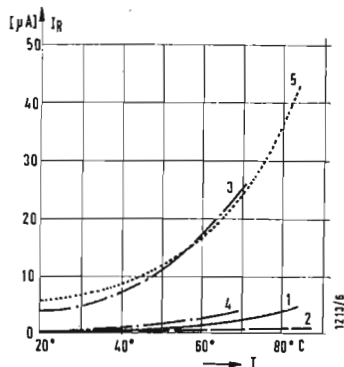
1) separazione del composto di tantalio da quello di altri elementi chimicamente vicini come il nialio ed il titanio;

2) riduzione a tantalio metallico in piccole particelle del K_2TaF_7, con fusione in alcali-alogeni oppure chimicamente con sodio od infine per elettrolisi;

3) depurazione della polvere depositata con trattamenti a base di acidi o di basi;

4) sinterizzazione in alto vuoto con temperature fino a 1000 °C per avere una depurazione definitiva.

La sinterizzazione depurante serve anche per la preparazione degli anodi sinterizzati; per i condensatori a nastro è invece necessaria un'altra lavorazione. Un'ulteriore aumento dei costi è dato dal materiale della custodia: argento, dal nichel dei collegamenti, e dal materiale di riempimento: teflon o gomma speciale che deve resistere agli acidi forti.

Secondo le esperienze fatte finora sopratutto da costruttori americani si è dimostrato che i condensatori in tantalio sono superiori a quelli in alluminio, nonostante il costo elevato in, quei punti o quegli apparecchi nei quali è richiesta una lunga durata. I condensatori in tantalio allargano molto il campo di impiego per quanto riguarda sia la temperatura che la frequenza. Ed infine le dimensioni dei condensatori in tantalio sono così ridotte che non possono essere uguagliate nemmeno lontanamente da nessun altro tipo di condensatore. *A*

G. C.

Misure industriali del tasso di umidità*

Allo scopo di alleviare quanto più possibile una operazione che fino ad oggi immobilizzava per lungo tempo un operatore qualificato, l'industria elettronica ha recentemente introdotto sul mercato delle apparecchiature, funzionanti secondo principi diversi, atte a misure rapide e semiautomatiche del tasso d'umidità.

Aspetto esterno dell'umidimento a lettura diretta. Al centro è il voltmetro di controllo della tensione applicata al tubo a raggi infrarossi. In alto la scala translucida graduata direttamente in percentuale di umidità.

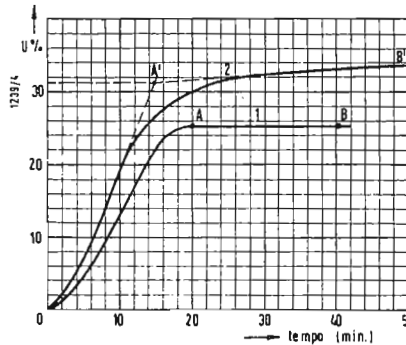



Fig. 1 - L'andamento della curva che indica la perdita di umidità in funzione del tempo, permette di giudicare se la sostanza in esame subisce una alterazione durante il corso della disidratazione.

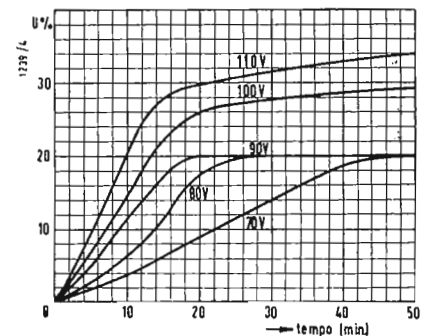



Fig. 2 - La famiglia di curve ottenute facendo variare la tensione di alimentazione della lampada permette di determinare la temperatura più conveniente di disidratazione senza alterazione della sostanza in esame.

TRA I PROBLEMI che si pongono, sia nell'industria che nel commercio, figurano quelli intorno alla determinazione del tasso di umidità contenuta nei prodotti trattati.

Nei laboratori di ricerca è possibile usare i metodi classici di pesata dopo essicazione in stufa, ma in produzione si ricorre a metodi che consentono un risparmio di tempo o addirittura a misure immediate.

L'ottenimento del peso costante, coi metodi di pesata è lungo perchè si deve essicare e lasciare raffreddare in ambiente disidratante; in generale si impiegano da 3 a 12 ore (usando temperature intorno ai 100 °C).

Si sono escogitati apparecchi che consentono non solo di seguire certe produzioni continue ma libera anche dall'impegno l'operatore, tecnico di laboratorio (personale per il quale la richiesta va superando l'offerta).

1. - APPARECCHIATURE A RAGGI INFRAROSSI.

Una semplice apparecchiatura sul principio della termobilancia, permette di ridurre a decine di minuti il tempo occorrente, senza che la sostanza in esame subisca manipolazioni. Non occorrono pesate, il tasso di umidità viene letto direttamente sopra una scala graduata.

L'apparecchio si compone essenzialmente di:

1) Una bilancia sensibile ad indice a macchia luminosa su scala traslucida graduata.

2) Una lampada a raggi infrarossi, che riscalda il materiale posto in una coppella sul piatto della bilancia.

3) Un organo di regolazione della temperatura prodotta dai raggi infrarossi.

4) Un voltmetro che indica la tensione ai capi delle lampade. Esso permette di stabilire per ogni materiale una corrispondenza tra tensione e temperatura raggiunta a regime.

5) Un dispositivo che blocca e sblocca la bilancia per seguire il progredire della disidratazione.

La scala è graduata in 100 parti, in una esecuzione ogni divisione corrisponde all'1% di umidità, un'altra, ogni divisione corrisponde allo 0,2%.

2. - CONDOTTA DELLE MISURE.

Dopo una regolazione preliminare della bilancia, si pone nella coppella un campione (10 grammi) del materiale da esaminare (precedentemente omogeneizzato mediante rimescolamento o frantumazione).

Occorre stabilire la temperatura più opportuna per ogni materiale, ed usare sempre quella leggendo la tensione cor-

*) La Compagnie des Compteurs, di Montrouge, ha costruito l'apparecchiatura elettronica HYB21. L'articolo è condensato da BOURCIEZ J., Les mesures industrielles d'humidité, *Electronique Industrielle*, Novembre-Dicembre 1958 e Gennaio-Febbraio 1959, pagg. 191 e 15.

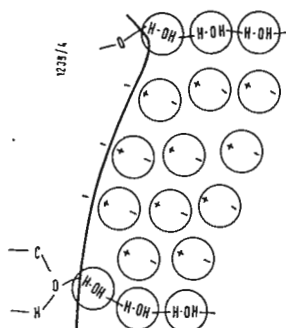



Fig. 3 - Le molecole d'acqua di una sostanza umida sono attaccate in uno strato monomolecolare al radicali idrofili. A causa della bipolarità della molecola d'acqua, ulteriori strati, si uniscono allo strato iniziale.

rispondente sul voltmetro.
Per la determinazione del tasso di umidità di una nuova sostanza bisogna tracciare una famiglia di curve che permetterà di definire la temperatura più conveniente alla disidratazione della sostanza senza peraltro provocare alterazione.
La misura propriamente detta consiste nello sblocco periodico della bilancia e lettura dell'indice luminoso finchè la posizione di questo rimanga invariata per almeno tre letture successive. L'ultimo valore fornisce direttamente il tasso percentuale di umidità.
Qualora si debba procedere ad una prima determinazione su una sostanza, conviene tracciare la curva di disidratazione in funzione del tempo. Se la sostanza non subisce alcuna alterazione si ottiene la curva OAB (fig. 1) nella quale si può osservare la costanza del peso dopo disidratazione. Un'alterazione è rivelata da un andamento quale si può rilevare dalla curva OB'. Una cifra approssimata del tasso di umidità contenuto in tali sostanze alterabili, è data dalla intersezione A'.
Per evitare l'alterazione senza perdere troppo tempo a temperatura bassa, bisogna rilevare una famiglia di curve (fig. 2) a diverse temperature, fra le quali si sceglierà quella che permette il minimo tempo senza alterazione avvertibile, cioè la velocità più conveniente di disidratazione.
Nella tabella 1 sono riportati i dati inerenti alla disidratazione di materiali per i quali è usato il metodo descritto.
Citiamo le applicazioni più importanti di tale sistema:
— Agricoltura.
— Industrie alimentari.
— Industrie chimiche.
— Industrie estrattive (carbone, sabbia, minerali).
— Industrie tessili.
— Manifatture tabacchi.
— Cartiere.
La precisione ottenibile da un apparecchio basato su questo principio è dell'ordine dello 0,05%.

3. - APPARECCHIATURE ELETTRONICHE.

In una sostanza umida l'acqua è legata alle molecole del corpo solido da forze di natura elettrica. Tali forze riducono la facoltà di orientazione delle molecole dell'acqua, in un campo elettrico, ciò che corrisponde ad una riduzione della costante dielettrica.
Il legame delle molecole d'acqua è schematizzato nella fig. 3. La forza elettrostatica (variabile con la natura della sostanza solida) corrisponde ad un campo elettrico dell'ordine di 100kV/cm. Uno strato di molecole si attacca alla parete e, presentando cariche elettriche verso l'esterno, attira un altro strato. La forza d'attrazione si attenua nei passaggi a causa dell'agitazione termica.
È possibile quindi risalire dalla misura di una costante dielettrica, alla misura della umidità presente. La variazione della costante dielettrica è da 80 per acqua « libera » a valori assai inferiori (intorno a 4) per l'acqua completamente « legata ».
La funzione che lega tale costante dielettrica e l'umidità presente è esponenziale.
Poichè la funzione dipende dalla costante dielettrica propria della sostanza secca in esame, è necessario determinare preventivamente la corrispondenza tra costante dielettrica ed umidità, per mezzo di campioni tarati.
Su tali basi si può costruire un capacimetro con scale direttamente tarate in percentuale di umidità.
Un condensatore tra le cui armature

Tabella 1 - Disidratazione di materiali diversi.

Natura del materiale	Preparazione	Durata del processo (minuti)
Prodotti pastosi	Omogeneizzare e distribuire	12 ÷ 20
Cereali (granaglie)	Distribuire; frantumare i grani grossi.	5 ÷ 15
Carboni	Polverizzare e distribuire	5
Tessuti, carta	Dischi	5
Saponi	Scaglie	15 ÷ 25
Formaggi	Scaglie	15 ÷ 30

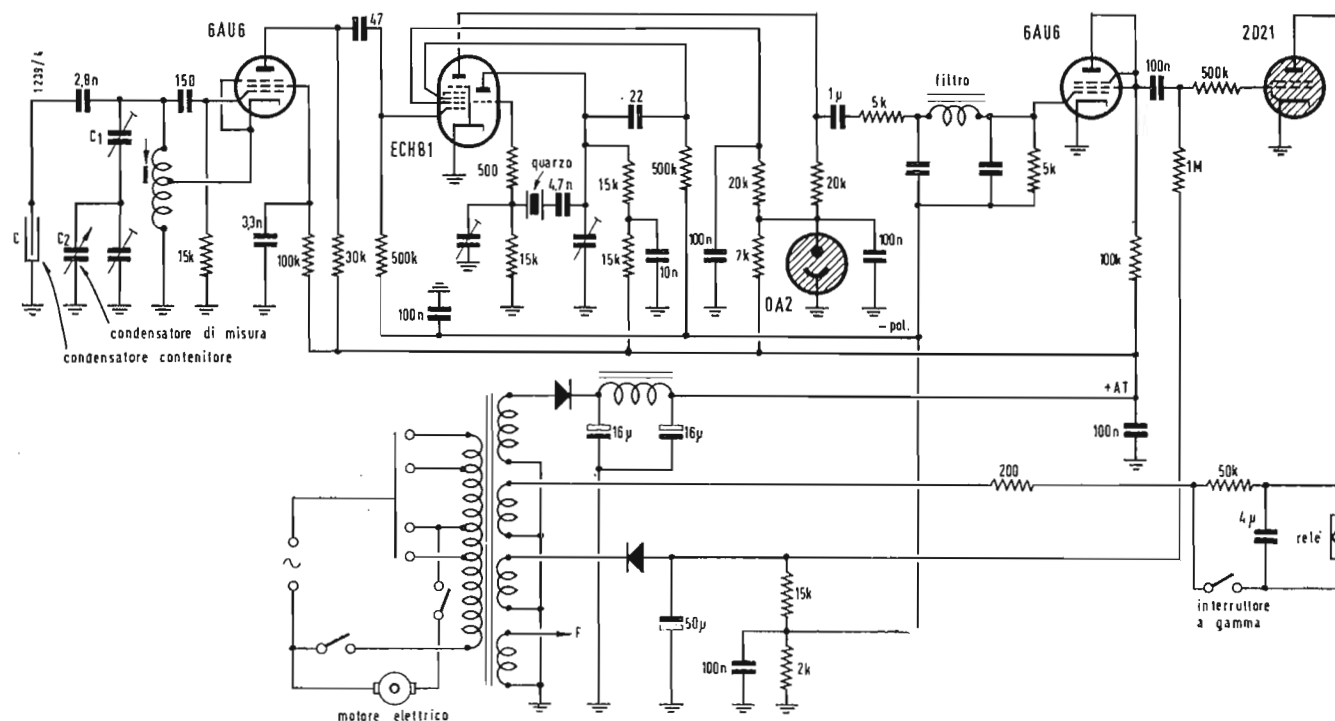



Fig. 4 - Schema di principio di un dosatore automatico di umidità (AHYB21 - Compagnie des Compteurs - Montrouge).

sarà immessa la sostanza in esame, verrà inserito in un circuito oscillante (ad una frequenza dell'ordine delle decine di MHz).

L'introduzione del materiale aumenta la capacità ed abbassa la frequenza di risonanza. Si ristabilisce la frequenza di taratura mediante un condensatore variabile in serie, munito di scala graduata direttamente in tasso di umidità.

L'aumento di capacità del condensatore nel quale si immette la sostanza da esaminare, si può esprimere nel seguente modo:

$$C = A \left(K_1 - K_2 \cdot \frac{1}{d} \right) X$$

C = capacità del condensatore
A = costante di forma del condensatore
K_1 = costante dielettrica dell'acqua (80)
K_2 = costante dielettrica della sostanza secca
d = densità della sostanza secca.

Si nota che per le sostanze più comuni il termine K_2/d è piccolo rispetto $K_1 = 80$, per cui il tasso di umidità è, con buona approssimazione, proporzionale alla capacità. Riportiamo nella fig. 4 lo schema di un apparecchio che realizza il sistema indicato (*).

Un oscillatore alla frequenza variabile ad accoppiamento catodico, è realizzato mediante un tubo 6AU6. La bobina di induttanza è montata in parallelo ad un condensatore variabile C_1 ed al condensatore C foggiato in modo da ricevere tra le armature il materiale in esame; indichiamo con F_1 la frequenza generata in assenza di questo. Un altro condensatore variabile C_2 (in serie al principale C_1, consente di compensare l'aumento di frequenza dovuto all'introduzione di materiale nel condensatore C).

Sull'albero del condensatore C_2 è montato un disco destinato a ricevere un diagramma su carta graduata in percentuali di umidità.

Un secondo oscillatore a quarzo genera una frequenza F_2 uguale ad F_1, utilizzando la sezione triodo di una valvola ECH81. La sezione esodo di tale tubo, mescola le due frequenze.

Dall'anodo si estraggono i battimenti e si mandano, tramite un filtro a 11, alla griglia di un tubo 6AU6 che funziona come amplificatore di BF. Il filtro passa basso trasmette le frequenze risultanti $F_2 - F$ inferiori ad un kHz. La tensione amplificata è applicata al tyratron 2D21, il cui anodo è alimentato dalla rete a 50 Hz; la polarizzazione di griglia del tyratron, quando le frequenze differiscono di un solo kHz, produce passaggio di corrente in un relé che aziona una marca scrivente.

4. - UTILIZZAZIONE DELL'APPARECCHIATURA.

L'albero di condensatore di misura C_2, che porta il diagramma, vien fatto ruotare da un motorino elettrico convenientemente demoltiplicato. Come si è detto, quando la frequenza di battimento diventa inferiore ad 1 kHz, il relé aziona una marca che segna un tratto sulla carta del diagramma circolare in corrispondenza alla percentuale di umidità.

Dopo che la capacità C è stata aumentata dall'introduzione del materiale in esame, la inserzione del motore provoca la rotazione dell'albero di C_2 la cui capacità diminuisce. Quando lo scarto con la frequenza F_2 controllata a quarzo raggiunge il valore anzidetto, avviene la marcatura del diagramma. Il motore si stacca automaticamente per mezzo di un interruttore azionato da una camma, dopo un giro completo del disco.

Sul diagramma predisposto per ciascun tipo di sostanza in prova è indicato anche il peso prescritto ed una tabella riportante la correzione percentuale gli scostamenti dalla temperatura (20 °C) di taratura.

L'apparecchio è predisposto per una rapida manovra mediante un selettore di operazioni, che reca le seguenti posizioni.

— Avviamento.
— Misura.
— Svuotamento.

Apposite lampade spia danno l'indicazione della fase operativa; esiste anche una versione di tale apparecchiatura munita di cerchi graduati per tipi diversi di sostanze per lo più destinate all'agricoltura (come cereali, fieno, ecc.), sulla quale si esegue la lettura diretta del tasso di umidità.

La precisione di tale metodo si aggira intorno allo 0,3%; la sensibilità viene valutata sullo 0,1% circa. *A.*

---

*) Tale apparecchio è fabbricato dalla Compagnie des Compteurs di Montrouge (Francia) sotto il nome di « Dosatore automatico AHYB 21 ».

A Zwolle si prestano i dischi

La biblioteca pubblica di Zwolle che è, in proporzione, la più vasta biblioteca che si trova in Olanda, da qualche mese ha iniziato un servizio di nuovo genere. È stata infatti inaugurata una nuova sezione che darà in prestito dei dischi grammofonici.
Il quantitativo iniziale consiste di settecento dischi di musica classica. Gli iscritti alla libreria musicale potranno affittare i dischi pagando la somma di cinquanta cents ogni settimana per ciascun disco. Vi sono pure delle cabine nelle quali speciali telefoni permettono ai clienti di ascoltare le incisioni prima di scegliere il disco. La collezione comprenderà anche commedie, poesie ed altri lavori di carattere letterario.
Nella Gran Bretagna verranno pure presto aperte delle biblioteche per dischi. Boots the Chemists, una ditta che possiede una catena di negozi sparsi in moltissime cittadine della Gran Bretagna, ha infatti deciso di vendere pure i dischi e aprirà biblioteche di dischi presso i suoi stessi magazzini nei quali già da tempo sono in vigore delle facilitazioni per prendere a prestito i libri. *(n. p.)*

Dimostrazione della televisione a colori a circuito chiuso

L'apparecchiatura costruita dalla Philips per la televisione a colori a circuito chiuso, della quale venne data recentemente una dimostrazione su di uno schermo di 9 × 12, ha destato un grandissimo interesse negli Stati Uniti.
L'apparecchiatura, in grado di proiettare una immagine quattro volte più grande e tre volte più chiara di ogni altra sinora conosciuta, venne usata per la prima volta al congresso dell'Associazione Medica Americana (American Medical Association) che venne tenuto a Minneapolis nello scorso dicembre.
Secondo il parere dei medici e dei membri della stampa i quali hanno assistito alla dimostrazione di una operazione eseguita sul cuore e tramessa per televisione su di uno schermo di proporzioni gigantesche, questa è stata la miglior trasmissione televisiva del genere.
Le centinaia di persone che erano presenti poterono seguire in ogni particolare l'intera operazione che durò due ore.
Questa apparecchiatura venne fornita dalla Philips alla ditta farmaceutica Smith, Kline e French che già aveva dato delle dimostrazioni di televisione a colori su schermi piccoli durante il corso degli scorsi anni. L'installazione attuale consiste di una combinazione di tre proiettori; ognuno di questi proiettori fornisce un colore basilare: rosso verde, blù. Proiettando questi tre colori si ottiene un'immagine con colori perfettamente naturali, cosa questa che ha un particolare valore per gli esperimenti e le dimostrazioni mediche. Un altro punto importante è che l'immagine può venire vista in una stanza illuminata in modo assolutamente normale. *(n. p.)*

Toronto è seconda dopo Montreal a possedere la televisione a raggi X

Seguendo l'esempio di Montreal, nella quale, a partire dall'inizio dello scorso anno, sono state poste in servizio tre installazioni per la televisione a raggi X, Toronto avrà tra breve anch'essa una apparecchiatura di questo tipo. Anche queste installazioni verranno fornite dalla Philips. D'ora in poi i radiologi non dovranno più svolgere il loro lavoro al buio.
Dal nome di questi apparecchi potrebbe sembrare che la televisione è la parte più importante dell'apparecchiatura ma, in realtà, è stata la combinazione dell'intensificatore elettronico delle immagini e della macchina da ripresa televisiva che ha reso possibile questa installazione, l'unico mezzo per ottenere una immagine televisiva di sufficiente luminosità e con radiazioni in numero minore di quelle ottenute con il normale sistema radiologico precedentemente adottato.
L'immagine televisiva può ora venir osservata da qualsiasi distanza, cosa questa che viene richiesta da ogni radiologo, e in ambienti illuminati in modo del tutto normale. Non vi sono radiazioni dannose cosicché il medico è completamente esente da pericoli anche se non riveste indumenti protettivi. *(n. p.)*

Applicazioni della TV a circuito chiuso

I collegamenti televisivi a circuito chiuso stanno per eliminare la necessità di convocare presso le sedi delle maggiori industrie americane i venditori autorizzati di zona, in occasione della presentazione di nuovi prodotti o della preparazione delle campagne nazionali di vendita dei nuovi modelli.
L'industria televisiva, pur avendo registrato il suo maggiore sviluppo in un'era di prosperità, ha dimostrato infatti di potersi rendere utile anche durante un periodo di profitti in diminuzione, soprattutto nel 1958. I maggiori complessi industriali e commerciali degli Stati Uniti hanno infatti utilizzato nel 1958 su larga scala la televisione a circuito chiuso per rivolgersi ai loro rappresentanti nelle rispettive località di residenza ed illustrare gli elementi essenziali delle campagne di vendita. In tal modo sono state ridotte le considerevoli spese che la convocazione diretta in una città diversa da quella di residenza comporta non soltanto per i venditori ma anche per l'industria interessata.
Le due più grandi aziende industriali americane per i collegamenti televisivi a circuito chiuso sono la Teleprompter Corporation e la Theatre Network Television (TNT).
Il presidente della TNT, Nathan L. Halpern, ha dichiarato che i progressi tecnologici raggiunti negli Stati Uniti consentiranno di collegare 205 città per una sola trasmissione ed ha avanzato il pronostico che « presto sarà del tutto normale un convegno di affari con un circuito chiuso di oltre 100 città ». « Cinquecento milioni di dollari — egli ha soggiunto — vengono spesi ogni anno negli Stati Uniti per convegni nazionali o regionali di operatori economici di ogni genere. Un mercato di 50 milioni di dollari all'anno per convegni televisivi a circuito chiuso è una chiara possibilità ».
Tra le imprese che hanno fatto recentemente ricorso a questo nuovo impiego della TV sono: la General Motors Corporation che si è servita di un collegamento con 40 città tra le maggiori negli Stati Uniti per presentare ai 20.000 concessionari di zona il padiglione allestito con gli ultimi suoi modelli di autoveicoli alla Mostra « Motorama » di New York, prima della sua apertura al pubblico; l'International Business Machines Corporation, che ha presentato alle filiali di 80 città un programma durante il quale si sono avvicendati ai teleschermi 27 dirigenti della compagnia per suggerire i criteri per l'impostazione delle vendite.
La TV a circuito chiuso, oltre che in questo nuovo settore, si è dimostrata particolarmente utile per il perfezionamento dei medici. Oltre 750.000 medici si sono aggiornati sui nuovi procedimenti medico-chirurgici attraverso programmi a circuito chiuso finanziati dalle maggiori industrie farmaceutiche americane.
Anche i due maggiori partiti politici degli Stati Uniti hanno accertato che il mezzo televisivo a circuito chiuso può essere utilizzato con profitto per il lancio delle sottoscrizioni, evitando agli esponenti nazionali i faticosi spostamenti da una città all'altra. *(u. s.)*

La Valvo ingrandisce la sua fabbrica cinescopi.

Nello scorso autunno sono stati iniziati i lavori per la costruzione di un nuovo edificio ad Aachen (Germania) ove ha sede la fabbrica di cinescopi Valvo G. m. b. H. Questo ampliamento della fabbrica di uno dei più grandi complessi tedeschi che si occupi della fabbricazione di cinescopi costituisce il risultato del favorevole sviluppo della televisione.
I nuovi edifici comprenderanno il centro di produzione, i laboratori e gli uffici dell'amministrazione.
La Valvo, che iniziò la sua produzione nel 1954, dà ora lavoro a più di mille persone; nel 1954 vennero costruiti ad Aachen 19.000 cinescopi; quest'anno la produzione arriverà alla cifra di 800.000. *(n. p.)*

Piero Soati

Installazione e uso dei ricevitori TV

Con questo articolo elementare ha inizio una serie di note pratiche sulla installazione e sulla riparazione dei ricevitori TV. In essa verranno esaminati i circuiti principali costituenti un televisore e verranno presentati alcuni casi pratici riscontrati nel quotidiano servizio TV.

1. - DISPOSIZIONE DEI COMANDI DI UN TELEVISORE E LORO SCOPO.

I TELEVISORI di costruzione recente portano sul lato frontale, ed in parte su quello laterale destro, tutti quei comandi che occorre avere a portata di mano più di frequente durante l'uso, mentre nella parte posteriore vengono collocati i dispositivi la cui regolazione deve essere effettuata saltuariamente.

Talvolta anche questi ultimi possono essere sistemati frontalmente, come ad esempio si verifica per alcuni modelli di televisori Phonola, Magnadyne, ecc. ed in tal caso essi sono manovrabili con manopole seminascoste aventi dimensioni ridotte.

I comandi frontali generalmente sono otto ed in linea di massima è prevalso l'uso di abbinarli fra di loro a mezzo di manopole a doppio comando, dimodocchè si ottiene la sensazione visiva che essi siano ridotti a quattro. Essi sono: il SELETTORE DI CANALE, IL REGOLATORE DELLA SINTONIA FINE (questi due comandi sovente sono posti lateralmente), il REGOLATORE DI CONTRASTO, di LUMINOSITÀ, di VOLUME SONORO, di TONO, (ad uno di questi due ultimi comandi è sempre abbinato l'interruttore di rete), il REGOLATORE DELL'AMPIEZZA VERTICALE e quello dell'AMPIEZZA ORIZZONTALE. Gli altri dispositivi di regolazione dell'immagine sono costituiti dal CORRETTORE DI AMPIEZZA ORIZZONTALE, dal CORRETTORE DI AMPIEZZA VERTICALE. dal CORRETTORE DI DEFORMAZIONE, ed infine dal dispositivo di MESSA A FUOCO.

2. - INSTALLAZIONE DI UN TELEVISORE.

Chiunque debba procedere alla installazione di un televisore non dovrebbe dimenticare che detta operazione, pur non presentando particolari difficoltà, richiede sempre una maggiore attenzione di quanta deve essere normalmente rivolta all'impianto di un radioricevitore. La diversità di peso fra i due tipi di apparecchi, la fragilità di alcuni organi, quali ad esempio il tubo catodico, la gamma di frequenza di lavoro del televisore, molto più critica delle gamme sulle quali avviene la ricezione radiofonica, ne sono la prova evidente.

Durante il trasporto è necessario evitare qualsiasi genere di urti i quali oltre a provocare lo spostamento della trappola ionica o ad alterare la taratura del televisore, potrebbero danneggiare il tubo catodico la cui zoccolatura, anche se protetta, quasi sempre fuoriesce dal pannello posteriore. Inoltre per nessuna ragione, salvo che per eliminare una avaria, si dovrà asportare il cristallo anteriore il quale ha il compito di assorbire parte della ridottissima quantità di raggi X che sono emessi dal tubo catodico e di protezione nel caso di una, per fortuna poco probabile, esplosione del tubo, magari a seguito di un urto violento.

Il mobile dovrà essere disposto in una posizione tale che la luce esterna non giunga direttamente allo schermo, come avverrebbe nel caso di una sistemazione frontale ad una finestra, cosa che ridurebbe prematuramente la efficienza del tubo. Infine non è fuori luogo ricordare che l'uso del televisore al buio completo è sempre sconsigliabile dato che ciò può essere causa di leggeri inconvenienti alla vista o di leggere emicranie che sono evitabili mantenendo l'ambiente illuminato con una moderata luce riflessa.

La distanza dalla quale l'immagine può essere osservata non deve scendere oltre certi limiti perchè in tal caso i contorni apparirebbero poco chiari e confusi. Si può definire come ottima quella distanza minima di osservazione che corrisponde a sei volte la larghezza dello schermo, e perciò l'installazione di un televisore avente un tubo superiore ai 21 pollici è assolutamente sconsigliabile in quei locali che abbiano dimensioni piuttosto ridotte.

Fig. 1 - Esempio di distribuzione sotto cavetto del segnale TV ottenuto da un'antenna ad alto guadagno.

Fig. 2 - Esempio di distribuzione con amplificazione del segnale TV. Antenne ricevente e trasmittente.

3. - RETE DI ALIMENTAZIONE.

È assolutamente indispensabile che il televisore non sia fatto lavorare con tensioni di rete superiori od inferiori del 10% al valore per cui è stato adattato il cambia tensioni: ciò sarebbe senz'altro causa di avarie che si potrebbero verificare in un tempo più o meno breve. Nel caso in cui l'installazione debba avvenire su reti che sono notoriamente soggette a forti variazioni di tensione (e non solo su queste!) è raccomandabile l'uso di un regolatore automatico di tensione. Attualmente sono in commercio numerosi tipi di stabilizzatori a ferro saturo i quali permettono di mantenere nel 2% variazioni di tensione di rete del 20%. Non è inopportuno ricordare come la tensione di quasi tutte le reti elettriche abbia tendenza ad aumentare durante le ore serali, cioè quando il carico industriale è minore mentre il numero dei televisori in attività è maggiore, e perciò un accurato controllo di detta tensione dovrebbe essere effettuato durante queste ore.

4. - INSTALLAZIONE DELL'ANTENNA.

Purtroppo l'impianto di antenna dei televisori, specialmente nelle zone cittadine servite da trasmettitori locali, è piuttosto trascurato e viene eseguito con i soliti sistemi convenzionali e generici mentre, e ciò dovrebbe essere ormai noto, sarebbe opportuno che ognuno di tali impianti venisse studiato caso per caso eseguendo esaurienti prove atte a stabilire il punto nel quale il campo è massimo (oppure minimo, in quei casi per cui si riscontra un segnale troppo forte).

L'uso dell'antenna interna dovrebbe essere limitato alle immediate vicinanze del trasmettitore, mentre per distanze fino a circa 10 chilometri la installazione di antenne poste al livello del tetto può dare ricezioni soddisfacenti, salvo casi eccezionali. Fra i 20 ed i 50 chilometri l'uso di antenne esterne sopra elevate di qualche metro dal tetto in genere permette di ottenere buoni risultati, ma per distanze superiori, o qualora fra il trasmettitore ed il posto ricevente sorgano degli ostacoli naturali o edili, aventi dimensioni notevoli, è necessaria l'installazione di antenne molto sopraelevate rispetto al tetto stesso e del tipo ad alto guadagno.

In talune zone montuose i cui centri abitati siano circondati da colline può succedere che non sia possibile una buona ricezione di un dato trasmettitore televisivo i cui segnali invece possono arrivare con buona intensità sulla cima di qualche collina circostante. In tal caso, se la distanza fra il centro abitato e la collina non supera il chilometro è possibile trasportare i segnali a mezzo di una linea costituita da un cavetto coassiale, le cui perdite saranno compensate a mezzo di amplificatori ad elevato guadagno posti a circa 250 metri l'uno dall'altro. Alla fine della linea si può anche collegare un distributore elettronico adatto per la ripartizione della ricezione ad un numero sufficientemente elevato di utenti, dimodochè la spesa unitaria dell'impianto viene ad essere alquanto ridotta (fig. 1).

In taluni casi potrebbe essere più consigliabile un impianto simile a quello di fig. 2 costituito da un'antenna ricevente diretta verso il trasmettitore, da un amplificatore ad alto guadagno e da un antenna, che viene ad assumere la funzione di trasmettitore, rivolta verso il centro abitato. Però per questo genere di impianti occorre l'autorizzazione della RAI.

Non è raro il caso che sullo schermo del televisore compaiano, da sinistra a destra, due o più contorni della stessa immagine. Questa anomalia, nota con il nome di spettro, e che può essere dovuta anche a difetto intrinseco del televisore, generalmente è da attribuire al percorso effettuato dai segnali per raggiungere l'antenna. Infatti il fenomeno è quasi sempre dovuto ai segnali che giungono all'antenna oltre che per via diretta anche per via indiretta e precisamente dopo aver ricevuto delle riflessioni da ostacoli che si trovano alle spalle oppure sensibilmente angolati rispetto all'antenna ricevente. Frequentemente l'inconveniente è dovuto ad un pessimo orientamento dell'antenna per cui il segnale diretto è molto più debole di quanto dovrebbe essere e di conseguenza il rapporto segnale diretto/segnale indiretto risulta molto basso. In considerazione di tale fatto coloro che debbano procedere a frequenti impianti di antenna dovrebbero munirsi di un misuratore relativo della intensità di campo, il quale oltre a permettere un perfetto orientamento dell'antenna consente di trovare il punto più adatto per la sua installazione in funzione del campo esistente.

Nel caso poi l'inconveniente permanga anche con un perfetto orientamento dell'antenna esso sarà da attribuire a riflessioni da parte di ostacoli che si trovano alle spalle del posto ricevente ed in tal caso, se il difetto è di notevole entità, sarà opportuno far ricorso ad antenne munite di schermo, come ad esempio la *corner*, le quali presentano la particolarità di bloccare completamente il segnale riflesso. Un effetto similare di riflessione, come vedremo, può anche essere causato da un cattivo adattamento di impedenza fra l'impianto di antenna e l'entrata del televisore.

5. - ESEMPI PRATICI DI ANOMALIE DELLA RICEZIONE TE-

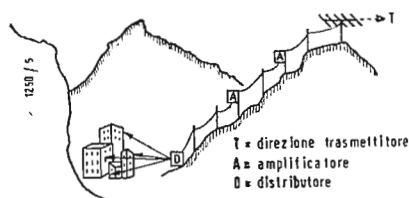
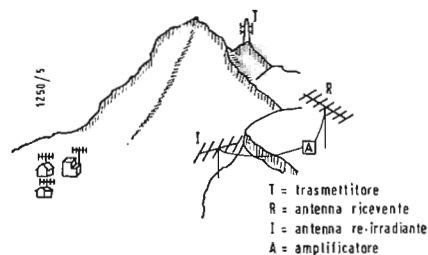
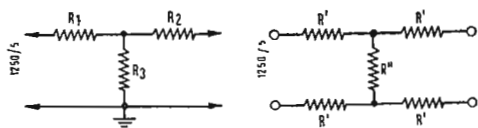



Fig. 3 - Attenuatore adatto per linee disimmetriche (cavi coassiali).

Fig. 4 - Attenuatore per linee bifilari simmetriche

Fig. 5 - Circuito d'ingresso simmetrico-disimmetrico di un tipico gruppo RF di un ricevitore di TV.

LEVISIVA DOVUTE ALL'IMPIANTO DI ANTENNA.

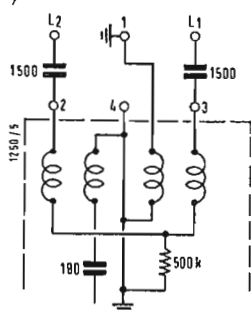
5.1. - Regolazione di contrasto e di luminosità piuttosto difficile.

A un televisore TRANSCONTINENTAL, installato nelle vicinanze del trasmettitore di Milano (canale G) a causa di forti disturbi dovuti ad apparecchi di diatermia e di altre apparecchiature non individuate, era stata sostituita l'antenna interna con un dipolo ben sopraelevato sul tetto collegato al televisore con cavetto coassiale da 75 ohm previa adattamento di impedenza. Il proprietario si lamentava di non riuscire ad ottenere immagini ben contrastate. Un sopraluogo confermò che effettivamente l'immagine era troppo luminosa a causa del segnale di ingresso che era eccessivo. Non potendo abolire il dipolo esterno a causa dei disturbi sopracitati, si applicò all'ingresso del TV un attenuatore costituito da 3 resistenze disposte come da fig. 3 e adatto per cavi coassiali (vedere A COLLOQUIO CON I LETTORI numero 0041) dopo di che la regolazione del contrasto e delle luminosità ritornarono normali. La fig. 4 mostra un attenuatore adatto per linee simmetriche.

5.2. - Immagini aventi contorni multipli.

Il proprietario di un televisore MAGNADYNE 5002 affermava che da qualche tempo le immagini, che erano sempre state perfette, presentavano contorni multipli. Un rapido controllo alla parte posteriore del TV permetteva di accertare che la piattina a 300 ohm della linea di trasmissione era stata collegata all'entrata a 75 ohm, dopo che era stata staccata dal proprietario che doveva effettuare la pulizia del locale. Inserita la linea sulla entrata a 300 ohm l'immagine ritornava immediatamente normale (fig. 5).

5.3. - Presenza di contorni delle immagini multipli ma indistinti.

Sullo schermo di un televisore GBC la immagine appariva con due contorni molto indistinti e che rendevano la visione come sfuocata.
Facendo scivolare la mano lungo la piattina si constatava come l'immagine variasse di luminosità, indice indiscusso della presenza di onde stazionarie. Essendo l'ingresso del TV previsto per 300 ohm bilanciati mentre la linea di trasmissione era realizzata con piattina avente identica impedenza si procedeva ad un controllo dell'antenna. Si rilevava come la piattina fosse stata applicata, senza adattatore di impedenza, direttamente all'antenna. Applicato un adattatore in quarto d'onda (che era stato eliminato dall'installatore!) l'immagine risultava ottima.

5.4. - Immagine con contorni doppi saltuari.

Si tratta di un caso veramente interessante e che ha procurato a chi scrive una notevole perdita di tempo. Un televisore PHILIPS LEGNANO installato a circa 15 chilometri da Milano aveva sempre funzionato egregiamente ma il proprietario denunciava che da circa un mese, le immagini, sovente, apparivano con diversi contorni. Ciò si verificava in modo particolare nelle ore serali. Il fenomeno era stato notato anche di giorno ed in tal caso i contorni delle immagini sembravano oscillare lievemente. Due sopraluoghi effettuati nel pomeriggio dettero esito negativo: la verifica del TV in laboratorio confermò il suo ottimo stato. Una sera dietro tempestiva telefonata del proprietario si osservava distintamente una doppia immagine. Da notare che nelle vicinanze non esistevano ostacoli aventi dimensioni rilevanti.
Il giorno successivo dopo un ulteriore controllo si poteva accertare che l'inconveniente era causato da una altissima gru usata per lavori di sterramento e posta a circa 250 metri in linea d'aria dall'antenna ricevente. In relazione alla posizione di riposo nel quale veniva lasciato il braccio della gru si verificavano delle onde riflesse o meno. Durante il giorno, quando il braccio si muoveva in una determinata zona angolare si verificava il fenomeno oscillante dei contorni dell'immagine!
Questi casi ai quali abbiamo fatto cenno si verificano molto più di frequente di quanto comunemente non si creda. Inconvenienti similari infatti si sono notati in alcune città marittime allorquando attraccavano alle banchine navi aventi sovrastrutture ed alberi da carico alti; nella gamma delle UHF una persiana metallica del tipo detto « veneziana » diede luogo a degli inconvenienti di riflessione che sembravano inspiegabili.
Con questi primi appunti ci sembra di aver dimostrato l'importanza che assume una ortodossa installazione di un televisore per ottenere buone ricezioni. In seguito esamineremo alcuni casi pratici di anomalie limitate ai vari circuiti che costituiscono un televisore.

A

---

75 milioni di apparecchi televisivi

Approssimativamente circa 75,3 milioni di apparecchi televisivi sono in funzione nel momento attuale in tutte le parti del mondo. Secondo il parere del giornale americano « Television Factbook » i primi posti della lista sono occupati dagli Stati Uniti, Gran Bretagna, Canadà, U.R.S.S. e dalla Repubblica Federale Tedesca, nell'ordine.

(n. p.)

segnalazioni brevetti

Dispositivo per evitare i disturbi provocati negli apparecchi per radiocomunicazioni e per televisione dagli impianti di accensione degli autoveicoli.
Bosch Robert G.m.b.H. a Stoccarda (Germania) (6-2164)

Apparecchio a guida d'onda per sistemi di antenne.
The General Electric Co. Ltd. a Wembley (Gran Bretagna) (6-2164)

Apparecchio alimentatore a bassa e alta tensione particolarmente adatto per l'alimentazione autonoma di radioricevitori trasmettitori e ricetrasmettitori.
Microtecnica Soc. p.a. a Torino (6-2164)

Disposizione di circuiti per regolare automaticamente l'evanescenza nei radioricevitori.
Siemens & Halske Aktiengesellschaft a Berlino e Monaco (6-2164)

Procedimento per aumentare la luminosità delle immagini TV, oscillografiche, radar, e simili nei sistemi con tubo a raggi catodici a proiezione.
Castellani Arturo Vittorio a Novara (6-2167)

Trasformatore di alta tensione per apparecchi televisivi.
Geloso Soc. p. a. a Milano (6-2167)

Dispositivo a visiera per la proiezione contro i riflessi degli schermi di apparecchi riceventi televisivi.
Mattei Georges a Monte Carlo (Principato di Monaco) (6-2167)

Dispositivo per trasmettere in successione, nella sequenza corretta, una serie di segnali di entrata ad un circuito di uscita mediante un tubo a scarica elettrica, particolarmente per apparecchi televisivi.
Philips' Gloeilampenfabrieken N.V. a Eindhoven (Paesi Bassi) (6-2167)

Disposizione di circuiti per sopprimere impulsi di disturbo sovrapposti ad un segnale utile, specie ad un miscuglio di segnali televisivi.
Siemens & Halske A.G. a Berlino e Monaco (Germania) (6-2167)

Perfezionamenti agli apparecchi radar.
Decca Record Company Ltd. a Londra (6-2168)

Antenna omnidirezionale per radiofaro.
International Standard Electric Corporation a New York (S.U.A.) (6-2168)

Sistema di segnalazione radio da applicare alla navigazione aerea.
La Stessa (6-2168)

Compensazione della distorsione del campo per accelerazione posteriore dei raggi catodici.
General Electric Company a Schenectady (New York) (S.U.A.) (7-2354)

Apparecchio di tubo elettronico.
Mc Cullough Eitel Inc. a San Bruno (California) (7-2355)

Struttura di mobile completo di sistema di sostegno per tubi a raggi catodici.
General Electric Company a Schenctady (New York) (S.U.A.) (7-2355)

Apparecchio radio-ricevitore con alimentazione a corrente continua, a bassa tensione, particolarmente per l'impiego su autoveicoli.
General Motors Corporation a Detroit Michigan (S.U.A.) (7-2357)

Sistema di telecomando per manovra a distanza di teste per proiezioni televisive.
Castellani Arturo Vittorio a Novara (7-2358)

Amplificatore a frequenza intermedia per ricevitori televisivi a colori.
Philips' Gloeilampenfabrieken N.V. a Eindhoven (Paessi Bassi) (7-2358)

Tubo d'immagine per televisione a colori.
Philips' Gloeilampenfabrieken N.V. a Eindhoven (Paesi Bassi) (7-2358)

Perfezionamenti nei circuiti per separare i segnali di sincronismo in un ricevitore di televisione.
La Stessa (7-2358)

Dispositivo utilizzabile nei ricevitori televisivi per sincronizzare il circuito di deflessione di linea.
La Stessa (7-2359)

Antenna a dipolo ripiegato per radioricevitori ad onde ultracorte e per ricevitori televisivi.
Siemens & Halske A.G. a Berlino e Monaco (Rep. Fed. Tedesca) (7-2359)

Antenna elettronicamente omnidirezionale ad alto guadagno.
Castellani Arturo Vittorio a Novara. (8-2539)

Perfezionamenti alle antenne a tromba elettromagnetica.
Development Engineering Corporation a Washington. (8-2539)

Filtro di polarizzatore atto ad ingrandire immagini televisive mediante una sorgente di luce locale.
Cavallari Carlo a S. Agostina (Ferrara) (8-2541)

Dispositivo elettrico di riproduzione di immagini.
Radio Corporation of America a New York (S.U.A.) (8-2541)

Dispositivo elettroluminescente del tipo comprendente almeno una sottile lamina di semi-dielettrico elettroluminescente tra due armature conduttrici.
Société d'Electronique et d'Automatisme a Courbevoie (Francia) (8-2541)

Ricevitore televisivo a colori.
Hazeltine Corporation a Washington (S.U.A.) (9-2704)

Circuito per produrre una tensione per il controllo automatico di guadagno in un rivecitore televisivo.
Philips' Gloeilampenfabrieken N.V. a Eindhoven (Paesi Bassi) (9-2704)

Perfezionamenti ad apparecchi indicatori per radar.
Decca Record Company Ltd. a Londra (9-2704)

Radio ricevitore di allarme e di soccorso a funzionamento automatico per applicazioni navali.
Incar Radio a Vercelli (9-2704)

Perfezionamento nei circuiti comprendenti tubi a raggi catodici per ridurre la corrente del fascio in caso di carenza di esplorazione.
Electric & Musical Industries Ltd. a Ages (Gran Bretagna) (10-2917)

Dispositivo comprendente un tubo a raggi catodici per produrre un segnale di ritardo.
Philips' Gloeilampenfabricken N.V. a Eindhoven (Paesi Bassi) (10-2917)

Sistema di antenne nei riflettori parabolici per la ricezione multipla di onde decimetriche e centimetriche.
La Stessa (10-2921)

Distanziatore passa grondaia per piattine e cavi di discesa per impianti televisivi e simili.
F.lli Romagnoli a Milano (10-2922)

Perfezionamento negli schermi multipli fosforescenti a mosaico per tubi a raggi catodici.
General Electric Company a Schenectady New York (S.U.A.) (10-2923)

Perfezionamento negli schermi luminescenti contenenti elementi fotosensibili ed elettroluminescenti associati ad elettrodi per applicare una tensione elettrica a tali elementi.
Philips' Glocilampenfabriken N.V. a Eindhoven (Paesi Bassi) (10-2923)

Perfezionamenti nei circuiti di deflessione di linea dei ricevitori di televisione.
La Stessa (10-2923)

Perfezionamenti nei circuiti applicati nei ricevitori di televisione per separare gli impulsi sincronizzatori del segnale video.
La Stessa (10-2923)

Circuito per l'indicazione di sintonia nei ricevitori televisivi.
Telefunken G.m.b.H. a Hannover (Germania) (10-2923)

Disposizione di antenne direzionali per impianti radar, comprendente un irradiatore che compie un movimento oscillatorio armonico intorno ad una posizione centrale.
Albiswerk Zurich A.G. a Zurigo (Svizzera) (10-2923)

Elemento circuitale per apparecchiature elettroniche in particolare condensatori e/o resistori avvolti e relativo procedimento di fabbricazione.
Ditta Mial Soc. p.a. a Milano. (11-3145)

Relè elettromagnetico, particolarmente adatto per impianti di telecomunicazioni.
Siemens & Halske Aktiengesellschaft in Berlino e Monaco (Rep. Fed. di Germania). (11-3145)

Supporto magnetico per tubi magnetron.
English Electric Valve Company Ltd. a Londra. (11-3145)

Dispositivo per la protezione della sovradissipazione della griglia schermo nelle valvole di potenza.
Fabbrica Italiana Magneti Marelli Soc. p. a. a Milano. (11-3146)

Dispositivo per l'orientamento di antenne.
Fabbrica Italiana Magneti Marelli Soc. p. a. a Milano. (11-3152)

Perfezionamento nei dispositivi di sincronizzazione per radio-ricevitori.
General Motorz Corporation a Detroit, Michigan (Stati Uniti d'America). (11-3152)

Dispositivo porta-contatti e porta-bobine in forma laminare per gruppi radio e televisivi e suo sistema di montaggio.
Ricagni Soc. r. l. a Milano. (11-3153)

COPIA DEI SUCCITATI BREVETTI PUÒ PROCURARE L'UFFICIO:
Ing. A. Racheli Ing. R. Bossi & C.
Studio Tecnico per deposito brevetti di Invenzione, Modelli, Marchi, Diritto di Autore, Ricerche, Consulenza.
Milano, via P. Verri 6, tel. 700.018-792.288

Gino Nicolao

Alimentatori e amplificatori per uso in apparecchiature portatili

Nelle apparecchiature portatili e d'amatore sta sempre più diffondendosi l'impiego di alimentatori, modulatori e amplificatori facenti uso di stadi realizzati mediante circuiti a transistori. I vantaggi sono numerosi e tendono a compensare il loro maggior costo.

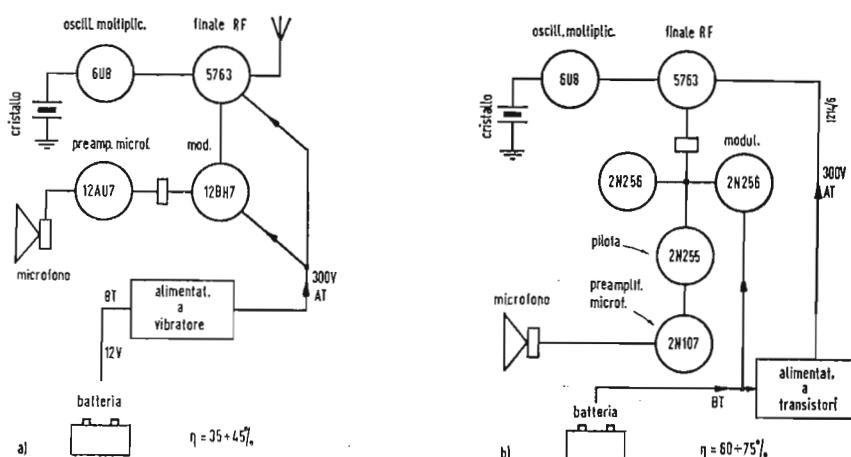



Fig. 1 - Schema di principio di due trasmettitori portabili uno classico a sole valvole (A) e uno misto a valvole e transistori (B).

Fino a poco tempo fa la diffusione dei transistori negli stadi amplificatori di potenza e negli alimentatori era molto limitata, per la necessità di impiegare elementi di realizzazione speciale e di costo elevato.

L'impiego pratico però si è andato estendendo sempre più in questi ultimi tempi, specialmente nel campo delle frequenze più basse dove i limiti di distorsione in bassa frequenza e di limitata potenza, che sono propri anche dei più dimensionati transistori di potenza, possono essere difetti trascurabili rispetto alla diminuzione di consumo e sopratutto alla eliminazione della alimentazione anodica. L'utilizzazione di transistori di potenza venne quindi indirizzata alle apparecchiature mobili. Ne beneficiarono in primo luogo le auto-radio, specialmente per gli stadi finali e le apparecchiature portatili trasmittenti limitatamente alla parte modulatrice e alimentatrice. Purtroppo infatti i transistori di notevole potenza non sono ancora stati realizzati per il campo delle frequenze elevate. In questi apparecchi i transistori possono essere impiegati nella funzione di modulatori di ampiezza e nella funzione di alimentatori. Come modulatore il transistore non è entrato ancora nell'uso comune nelle apparecchiature professionali sia per la difficoltà di selezionare le coppie di transistori sia per le difficoltà di un rapido ricambio di questi elementi nel caso di deterioramento. Nel campo invece delle realizzazioni civili o amatoristiche il transistore è stato accolto sempre più favorevolmente perchè permette di realizzare apparecchiature compatte di consumo molto limitato e di maggiorata autonomia di funzionamento. È da prevedersi che una simile utilizzazione venga estesa anche in tutti gli altri campi in cui è necessario ottenere minimo ingombro di consumo e massimo rendimento. È il caso dei trasmettitori di soccorso, di emergenza, e di salvezza che vengono utilizzati negli aerei, nelle navi e nelle zone prive di comunicazioni dirette.

Per la modulazione il transistore può essere usato in stadio asimmetrico o in controfase. Lo stadio asimmetrico

non è naturalmente consigliabile perchè deve essere utilizzato in classe A con un rendimento molto basso ed un consumo pressochè costante. La distorsione dello stadio non simmetrico è dell'ordine del 5% ma ciò non costituirebbe un grave ostacolo. La classe AB viene invece impiegata assai scarsamente negli amplificatori di potenza con transistori dato che è una via di mezzo tra la classe A e la B e, nel caso degli amplificatori transistorizzati, non esistono particolari esigenze che consiglino l'adozione di una classe di amplificazione piuttosto che un'altra ad eccezione dei fattori distorsione e rendimento. Parlare inoltre di classe AB con transistori è una cosa molto discutibile poichè la differenza tra le classi intermedie è soggettivamente interpretata a giudizio dei vari autori. L'efficienza di uno stadio in classe B a transistori va da un minimo del 50% a un massimo del 78% nell'amplificazione di un'onda sinusoidale. I vantaggi di un amplificatore in classe B di potenza sono i seguenti:

1) La corrente di riposo, o corrente in assenza di segnale, è molto vicina a zero. Conseguentemente il consumo medio dello stadio è bassissimo e in assenza di segnale non si ha alcun rumore di fondo, fruscio o crepitio eccezion fatta per i rumori provenienti dagli stadi preamplificatori.

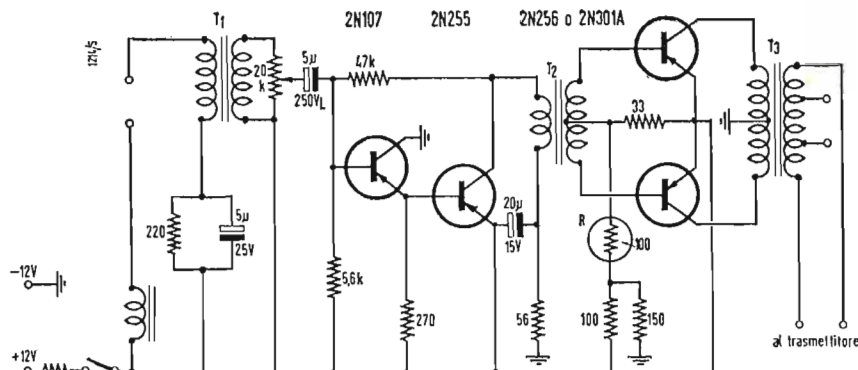
2) Il guadagno di potenza è molto elevato (maggiore di circa 3 dB rispetto alle altre classi). La stabilità di amplificazione è eccellente ed il bilanciamento dello stadio si mantiene inalterato qualora i transistori abbiano caratteristiche sufficientemente similari. Lo stadio amplificatore in classe B soffre però di alcuni inconvenienti comuni all'analogo stadio a valvole a vuoto quale ad esempio la distorsione molto maggiore delle classi A e AB_1-AB_2 e la necessità di avere sempre uno stadio per il pilotaggio capace di inviare una sufficiente potenza ai transistori finali.

Il primo inconveniente ha importanza relativa, nelle apparecchiature trasmittenti mobili, in quanto la distorsione tollerata è in genere superiore a quella che viene erogata dai transistor. Anche la risposta alle frequenze elevate nelle trasmissioni limitate generalmente alla parola e cioè a 3500 Hz non costituisce ostacolo all'adozione dei transistori. Quello invece che può essere considerato uno svantaggio è la necessità di preporre allo stadio in classe B uno stadio per fornire una appropriata potenza di pilotaggio. Questa potenza viene assorbita e va a diminuire il rendimento totale dell'apparecchio. Esiste purtroppo una ultima difficoltà è difficile trovare sul mercato italiano trasformatori d'uscita per transistori di potenza in push-pull classe B, impiegabili tra una coppia di elementi modulatori e una valvola finale d'apparecchio trasmittente. I trasformatori attualmente sul mercato in numero notevole, sono trasformatori d'uscita adatti alla bobina mobile di un altoparlante ed hanno quindi il secondario ad un'impedenza prevista per bobina mobile e cioè molto bassa. Il costo delle coppie di transistori per una potenza di uscita variabile tra 5 e 10 ÷ 12 W in classe B non è più così elevata come pochi mesi fà e permette l'adozione di questi elementi anche in apparecchi in cui la questione costo possa essere considerata di notevole importanza.

Gli stessi transistori di potenza che possono essere utilizzati quali modulatori possono servire anche naturalmente per realizzare semplici alimentatori. L'alimentatore generalmente utilizzato nelle apparecchiature mobili è costituito da un survoltore (motore funzionante alla tensione della batteria che muove una dinamo coassiale capace di fornire l'alta tensione necessaria al funzionamento dell'apparecchio) oppure da un elevatore a vibratore. Il vibratore ha la funzione di trasformare la corrente continua della batteria in pulsazione alternata che, inviata ad un opportuno trasformatore, viene elevata al valore necessario per il funzionamento delle apparecchiature che seguono. La tensione alternata all'uscita del trasformatore viene raddrizzata per mezzo di raddrizzatori a secco (al selenio o al silicio) oppure per mezzo di raddrizzatrici a vuoto, od infine può essere reinviata allo stesso vibratore (che in tal caso si chiama autorettificante) che provviene attraverso dei contatti sincroni a ritrasformare la corrente alternata in corrente continua. Il rendimento di un survoltore rotante è generalmente non superiore al 30% mentre il rendimento di un sistema a vibratore considerando l'adozione di raddrizzatori al silicio difficilmente si eleva sopra il 50%. Ciò vuol dire (in altre parole) che se si estrae da una batteria di accumulatori una tensione di 12 V con 1 ampere si potrà avere una potenza utile di circa 4 W nel primo caso (survoltore rotante), e una potenza utile di circa 5-6 W nel secondo caso, utilizzando un vibratore con alimentatore elevatore. È evidente che questo consumo di potenza già nel sistema d'alimentazione porta a notevoli difficoltà nelle realizzazioni di apparecchiature portatili che richiedono forti consumi per rendimenti relativamente bassi e quindi è necessaria l'adozione di batterie di accumulatori di notevoli dimensioni onde poter ottenere potenze sufficienti ai servizi necessari. L'alimentatore a transistori non avendo alcun organo in movimento, ma consistendo in un sistema interruttore elettronico, capace di trasformare l'energia continua fornita dalla batteria in pulsazione alternativa, ha un rendimento molto maggiore e permette di raggiungere con trasformatori speciali di tipo toroidale un rendimento di picco dell'80-85% complessivo. Riprendendo l'esempio di prima è come dire che assorbendo da una batteria 12 V con 1 A potremo ottenere l'uscita una potenza utile approssimativamente uguale a 9 o 10 W. Già da queste brevi note è evidente che l'adozione dei transistor comporta notevolissimi vantaggi che possono essere riassunti in: diminuzione del consumo, aumento dell'autonomia e aumento della potenza a parit, d'autonomia rispetto alle apparecchiature che non impieganti transistori nell'alimentazione. L'adozione contemporanea di transistor nella alimentazione e nella modulazione porta ad un ulte-

Tabella 1 - Tipi di transistori utilizzati come modulatori in classe B e come interruttori per alimentatori cc.

Tipo	Costruttore	Tens. collet.	Corr. mass. coll.	Potenza dissipata	Pot. utile amplif. PP classe B
OC 16	Philips	— 14 V	3A	5W	9W
OC 30	Philips	— 14 V	3A	5W	9W
2 N 277	DELCO	— 14,5 V	—	—	20W
2 N 244	DELCO	— 14,4 V	—	—	22W
2 N 301	RCA	— 14,4 V	—	—	12W

Fig. 2 - Schema elettrico del modulatore da 10 W a transistori. T_1 è il trasformatore microfonico ed ha una impedenza primaria di 200 Ω e secondario di 15000 Ω. T_2 è un trasformatore 2 : 1, con primario da 100 Ω e secondario da 50 + 50 Ω, mentre T_3 è il trasformatore d'uscita con il secondario previsto per 3000-1000 e 6000 Ω d'impedenza.

riore vantaggio in quanto si elimina — nella parte modulatrice — il consumo deifilamenti della valvole che comporta un'abbassamento del rendimento totale dell'apparecchio. Inoltre il consumo viene ridotto a tal punto dal fnzionamento dei transistori in classe B che il modulatore funziona consumando direttamente dalla batteria la sola energia necessaria alla modulazione durante i cicli di trasmissione, mentre l'assorbimento si riduce ad un limite minimo, assai inferiore a quello delle valvole, durante i periodi di riposo. La Tabella 1 indica le caratteristiche dei transistori di potenza che possono essere utilizzati per la realizzazione di alimentatori e di modulatori per apparecchiature mobile e che hanno un notevole grado di reperibilità sul nostro mercato.

1. - MODULATORI A TRANSISTORI.

La fig. 1 indica lo schema di principio di un modulatore abbinato ad un trasmettitore portatile di piccola potenza. Il caso tipico è costituito da un oscillatore a cristallo, un separatore-duplicatore e un amplificatore finale (generalmente realizzati con valvole doppie) per il trasmettitore uniti ad un preamplificatore di bassa frequenza, un pilota e uno stadio finale di modulazione. Il modulatore generalmente impiega due valvole (ad esempio due doppi triodi, uno amplificatore di tensione e uno amplificatore di potenza) oppure tre valvole nel caso che una sia una valvola doppia preamplificatrice pilota e due valvole siano necessarie per lo stadio finale di modulazione. Nel caso del modulatore a tansistori il più semplice caso prevede due transistori preamplificatori e pilota rispettivamente, e due transistori di potenza. È il caso del modulatore descritto sul numero di settembre 1958 della rivista americana *QST*, che passeremo ora a descrivere. Nell'articolo originale dell'autore questo modulatore era realizzato unitamente ad uno schema di alimentatore per alta tensione. Noi invece preferiamo svincolare i due schemi in modo da renderli indipendenti.

Infatti per le loro caratteristiche di funzionamento e gli scopi per le quali sono state costruite esse potrebbero anche esistere una indipendentemente dall'altra. Come si vede dallo schema della fig. 2 la sezione modulatrice usa due transistor con funzione di preamplificatori di tensione che danno il guadagno necessario per il pilotaggio dell'amplificatorie di potenza in classe B. Il primo transistor viene pilotato attraverso un trasformatore adattatore dal microfono a carbone. La corrente per il microno è ottenuta dalla sorgente a 12 V attraverso una resistenza a 220 ohm R_1. Il trasformatore microfonico T_1 ha il controllo di volume R_2 collegati ai capi del suo avvolgimento secondario Il primario di questo trasformatore ha un'impedenza di 200 ohm e deve essere adattato alla capsula microfonica che si utilizza, mentre il secondario è collegato attraverso un condensatore alla base del primo transistor preamplificatore e deve avere un'impedenza approssimativamente uguale a 15000 ohm. La tensione a bassa frequenza è applicata alla base del transistore T_1 attraverso un condensatore d'accoppiamento di elevato valore (5 µF). Il circuito usato nel transistore d'ingresso è il tipo a collettore comune, in modo da ottenere un buon adattamento di impedenza tra la resistenza d'ingresso della base e la resistenza d'uscita del trasformatore di pilotaggio microfonico. Il primo transistore 2N107 è accoppiato direttamente d'emissore al secondo transistore 2N155 che pilota a sua volta lo stadio finale di transistori di potenza, attraverso un circuito a trasformatore intertransistoriale controfase. Quest'ultimo è applicato al circuito di collettore. L'uscita del trasformatore di accoppiamento è rinviata alle basi dei due transistori di potenza funzionanti in classe B. In serie al circuito di base dei transistor è inserito un termistore che serve per evitare la possibile distruzione dei transistor qualora la corrente di base salga oltre il limite con-

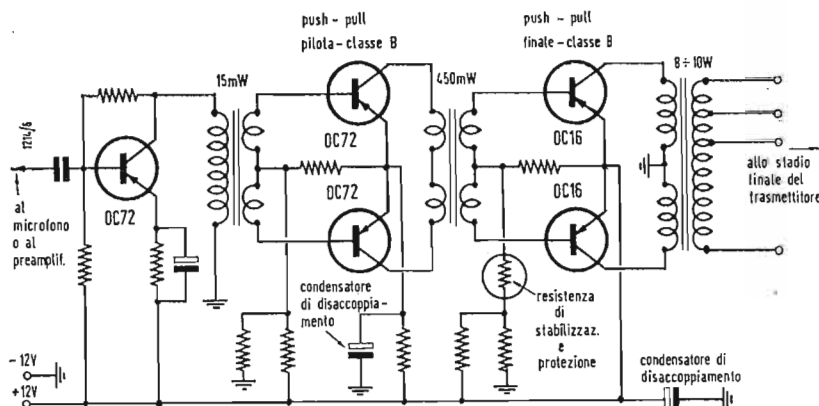



Fig. 3 - Modulatore a transistori con OC16 (schema di principio). L'impiego di un push-pull in classe B per il pilotaggio dello stadio finale (anch'esso in push-pull classe B) permette di elevare il rendimento totale del modulatore, diminuendo il consumo di riposo totale.

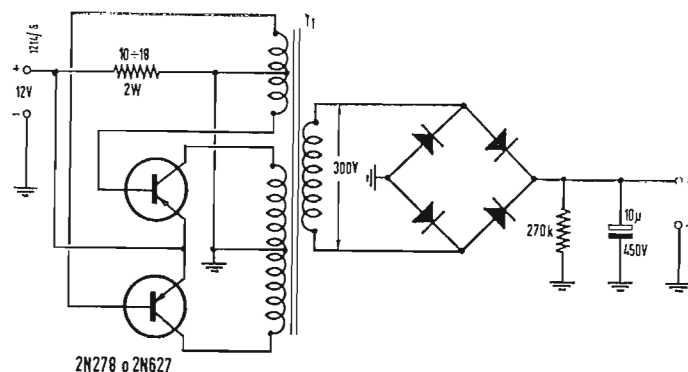



Fig. 4 - Alimentatore ad impulsi a transistori capace di erogare 100 mA a 300 V in servizio continuativo.

cesso. Ciò può accadere ad elevate temperature d'ambiente che si possono verificare durante le operazioni mobili di un piccolo trasmettitore portatile. Ad alte temperature del transistor, infatti, la corrente inversa del transistore I_{co} aumenta e ciò può determinare a lungo andare la distruzione nel transistor per eccesso di temperatura. Questo fenomeno si verifica generalmente quando — ad alte temperature d'ambiente — la dissipazione di potenza del transistore determina una utoriscaldamento. Questo fenomeno abbassa la resistenza del collettore e ciò a sua volta determina un aumento ancora maggiore della corrente. Il processo continua sempre più rapidamente facendo aumentare ancora la temperatura del transistore fin che questo si distrugge.

Dato che la temperatura d'ambiente elevata può verificarsi con facilità durante il funzionamento di ina stazione mobile, è bene porre in serie alla base un termistore che serve per diminuire le possibilità di distruzione dei transistori. Il termistore — resistenza sensibile alla temperatura — è posto nel circuito di base del transistore. Quando la temperatura sale la resistenza determistore aumenta anch'essa abbasl sando la tensione base-emissore e quindi stabilizzando la corrente inversa I_{co}. Il collettore dei due transistori di potenza fa capo a un trasformatore d'uscita e di modulazione che ha il centro collegato a massa, ciò permette di utilizzare la batteria con il negativo a massa come avviene nei casi più comuni delle apparecchiature portatili.

Il trasformatore di uscita ha il primario adatto al tipo di transistore utilizzato e il secondario con le prese per 3000, 4000 e 6000 ohm onde poter variare il tipo di carico e quindi adattare esattamente la valvola finale del trasmettitore all'impedenza del trasformatore di modulazione ottenendo i migliori risultati. Il modulatore descritto non prevede difficoltà di montaggio ad eccezione del fissaggio robusto dei transistori ad uno chassis che sia in grado di dissipare il calore, senza permettere la sopraelevazione eccessiva di temperatura. Per la messa a punto di questo modulatore è necessario collegare ai capi del trasformatore di uscita una resistenza di carico fittizia, che abbia la possibilità di dissipare circa 10 W. Ai terminali di questa resistenza potrà essere fissato un voltmetro per leggere la differenza di potenziale. Si potrà ottenere una uscita costante inserendo al posto del microfono un segnale di 400 Hz. Per controllare la distorsione potrà essere inserito ai capi della resistenza di carico un oscillografo per l'analisi della forma d'onda. È molto importante considerare che quando si invia un segnale costante all'ingresso del modulatore la corrente dei transistori rimane al punto massimo durante tutto il periodo di funzionamento, mentre generalmente nel funzionamento reale dell'apparecchio i transistori funzionano soltanto per un tempo molto limitato al massimo di dissipazione, mentre per il rimanente tempo hanno possibilità di ridurre la loro temperatura. È quindi molto importante tener controllata la temperatura dell'involucro esterno dei transistori onde non incorrere in bruciatura dei transistori stessi. Per ottenere la potenza utile ai capi della resistenza è sufficiente misurare la tensione alternata ai capi di essa con un voltmetro valvola e ottenere la potenza di uscita con le solite formule, l'analisi della forma d'onda all'oscillografo potrà dare l'idea della distorsione reale tenendo presente che generalmente non si notano distorsioni che siano inferiori al 5-6%, in quanto la forma d'onda sembra in questo caso essere perfettamente sinusoidale. Trattandosi però di un modulatore è opportuno che la distorsione sia contenuta entro questo limite. Quindi nel caso eventuale si notassero variazioni di forma, quali spiattimento della parte superiore della sinusoide, sarà necessario osservare che il trasformatore di ingresso abbia le due sezioni perfettamente bilanciate provando ad esempio ad invertire le due sezioni del secondario. Controllando in questo modo se la distorsione si verifica sempre sullo stesso lato della sinusoide si potrà

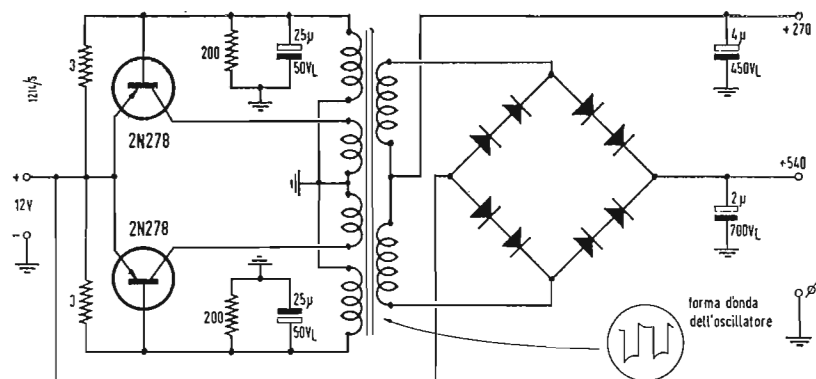



Fig. 5 - Alimentatore a transistori, da 100 W. Ha un rendimento massimo del 72% ed usa un trasformatore calcolato per la frequenza di 400 Hz, realizzato con lamierini a bassa perdita nichel-silicio o ferro silicio speciali.

stabilire se i due transistori siano sufficientemente bilanciati e non abbiano differenze troppo evidenti. In quest'ultimo caso lo sbilanciamento del push-pull porterebbe inevitabilmente ad un aumento della distorsione.

La tensione di funzionamento di questo modulatore - - realizzato nella sua versione originale con transistori di potenza 2N256 o 2N301A - - era di 12 V. È inutile ricordare che l'inversione accidentale della polarità nella alimentazione dei transistor porta al loro deterioramento sicuro e rapidissimo. È quindi necessario accertarsi con il voltmetro che la batteria usata abbia la polarità negativa a massa e collegare secondo i punti indicati la tensione al modulatore. Il modulatore descritto in grado di fornire una potenza di uscita di 10 W. Avendo necessità di una potenza maggiore è possibile porre in parallelo tra di loro due transistori, in modo da ottenre un push-pull parallelo che può dare una maggior potenza. Con una potenza erogata di 18 watt ottenuto con push-pull parallelo è possibile ottenre migliori risultati dal punto di vista della distorsione, limitando la frequenza di riproduzione intorno a 4000 ÷ 4500 Hz. Volendo ottenere una qualità di riproduzione che si estenda ulteriormente verso le frequenze elevate non è consigliabile porre in parallelo due transistor in quanto ciò potrebbe portare a variazioni delle loro caratteristiche e quindi ad aumento della distorsione armonica alle frequenze alte assieme ad un abbassamento del limite superiore di amplificazione. Un altro modulatore a transistori realizzato con transistori di fabbricazione europea e precisamente con i transistori OC16 della Philips è illustrato nella fig. 3.

2. - ALIMENTATORE A TRANSISTORI.

Il primo degli alimentatori a transistori è realizzato con due tipi ad alta dissipazione 2N277 o 2N627 (fig. 4).

Fa parte del complesso modulatore descritto nella prima parte di questo articolo e prevede l'impiego di un trasformatore ad alto rendimento e di raddrizzatori al silicio nella parte rettificatrice. I transistori funzionano come interruttori elettronici in modo da interrompere la corrente continua attraverso il primario del trasformatore, allo stesso modo dl'interrutore del vibratore, assai noto per l'impiego negli alimentatori precedentenmete citati. Quando all'alimentatore viene applicata la tensione la corrente scorre attraverso i transistori e poichè non tutti due i transistori sono esattamente identici l'uno all'altro, inizialmente uno dei due avrà un consumo di corrente leggermente maggiore dell'altro. Questa differenza di corrente d'avvio determina la nascita di una piccola corrente indotta nell'avvolgimento del trasformatore collegato alla base dei transistori. La polarità è tale che il transistore che è conduttore viene portato a condurre ancora di più mentre la base dell'altro transistore è portata verso l'interdizione. Questo processo continua finchè l'aumento di corrente causa la saturazione magnetica del nucleo del trasformatore, per cui la tensione indotta nell'avvolgimento secondario cade a zero. Quindi non si sviluppa più ai capi della base del transistor la tensione capace di mantenere al valore massimo la corrente del collettore stesso. Quando questo accade la corrente scende determinando una tensione indotta di polarità inversa. Il processo quindi si rovescia in modo che il transistore che precedentemente non conduceva inizia a condurre mentre quello che precendentemente conduceva viene interdetto dall'aumento della tensione di base. Il risultato è un funsionamento alternativo con corrente di tipo ad onda quadra, che scorre nel primario del trasformatore di alimentazione collegato ai transistor. Questa a sua volta induce una corrente nell'avvolgimento secondario ad alta tensione del trasformatore con una frequenza che è approssimativamente uguale a 2000 Hz nel caso di questo alimentatore. Ai capi del secondario è collegato un rettificatore a ponte, facente uso di diodi al silicio, che trasforma l'onda quadra ad alta tensione in tensione continua. Dato che il rettificatore è ad onda intera l'ondulazione dopo la rettificazione ha il valore doppio della frequenza di funzionamento del trasformatore, e cioè di 4 kHz. Ciò rende facile il filtraggio della componente alternativa nella continua, con l'impiego di un semplice condensatore da 10 μF. La messa in opera di questo alimentatore è molto semplice: al momento dell'inserzione della tensione si deve sentire un fischio alla frequenza approssimata di 2 chilocicli, proveniente dal trasformatore di alimentazione, il cui nucleo vibra su questa frequenza. Misurando allora ai capi del secondario del trasformatore si potrà leggere una tensione alternativa dell'ordine di 300 V, dopo di che si potrà controllare che la tensione continua ai capi del condensatore elettrolitico (che si trova dopo il ponte di rettificazione) sia pressapoco ugnale a 300 ÷ 350 V senza carico. A questo punto si potrà inserire il carico entro i limiti previsti dal funzionamento dell'alimentatore tale cioè da assorbire una corrente massima di circa 100 mA a 300 V. A questo punto dovranno essere misurate la corrente e la tensione.

Se la tensione si manterrà compresa tra 310 e circa 280 V con l'assorbimento di 80-100 mA l'alimentatore si potrà considerare funzionante in ottime condizioni. Per poter considerare collaudato questo complesso è necessario però misurare anche la sopraelevazione di temperatura dei transistori onde assicurarsi che con una temperatura ambiente di 25° centigradi non si abbia una sopraelevazione di temperatura dei transistor tale da render problematico il funzionamenro continuativo dell'apparecchiatura. Nelle note di costruzione è da tener presente che i transistori necessitano di un ancoraggio solido e buon trasferitore del calore in modo da poter disperdere quanto più possibile la sopraelevazione di temperatura che si determina durante il funzionamento. La possibilità quindi di avere un pannello di dimensioni notevoli e di spessore abbastanza forte è molto favorevole, quando si desideri utilizzare l'alimentatore al massimo delle sue prestazioni per un periodo di tempo notevolmente lungo. Il pannello al quale sono assicurati i transistori può inoltre essere alettato, e realizzato in ottone, possibilmente annerito. Lo schema elettrico di questo alimentatore è illustrato nella Fig. 4.

I transistori di potenza studiati per interruzione a bassa frequenza sono adatti in modo particolare all'impiego nella realizzazione di alimentatori di alta potenza. L'impiego di questi tipi di transistori nella realizzazione di un altro alimentatore di potenza compresa tra 50 e 100 watt è illustrato nella fig. 5 ed è desunto da un articolo pubblicato da Robert L. Carr sempre sulla rivista *QST*. Il progetto era originariamente basato sulla possibilità di alimentare un trasmettitore mobile della potenza di 50 W che richiedeva una tensione di uscita di 500 V a 225 mA. I transistori scelti furono i 2N278.

Questo transistore che è reperibile con relativa facilità è costruito dalla Delco ed ha un prezzo non molto elevato. Il 2N278 ha una corrente massima di funzionamento di 12 A a 12 V e può dunzionare quindi direttamente collegato a una batteria d'automobile. La fig. 4 illustra il circuito sperimentale realizzato con questo transistore. Il trasformatore T_1 è stato progettato per una frequenza di funzionamento di 400 Hz ed è stato realizzato inizialmente con un nucleo di lamierini al nichel-silicio di alta qualità del tipo audio C che vengono utilizzati per la realizzazione dei trasformatori per alta fedeltà. In unione all'avvolgimento secondario ad alta tensione e all'avvolgimento primario a 12 V il trasformatore aveva un altro avvolgimento ausiliario di reazione L_1 capace di erogare una tensione variabile tra circa 12 e 15 V. Quando la tensione viene applicata al circuito uno dei due transistori si mette a condurre in maniera leggermente maggiore dell'altro a causa delle differenze che intercorrono comunemente tra i transistori. Questa differenza di corrente determina la nascita di una tensione indotta nel secondario di reazione che fa si che uno dei due transistori venga portato all'interdizione, mentre l'altro viene portato ad aumentare la sua corrente fino a saturare il nucleo del trasformatore. Il principio quindi si inverte in quanto il limite di saturazione comporta una cessazione dell'aumente della tensione indotta e un inversione del funzionamenti dei due transistor. Il principio di funzionamento è perfettamente uguale a quello descritto in precedenza. Con lo schelo schema illustrato nella fig. 5 l'autore riuscì a misurare un rendimento del

72% e quindi si pensò di utilizzare dei lamierini ad alta permeabilità oppure dei nuclei torroidali in modo da ottenere un aumento ancora maggiore del rendimento per poter estendere l'autonomia del complesso collegato al sistema. In questo circuito è il piccolo trasformatore toroidale piuttosto che stingue dal precedente alimentatore è che i rettificatori al silicio sono posti in serie a due a due, per ottenere la sufficiente differenza di potenziale di funzionamento di queste unità senza portare al limite le loro pretazioni.
Infatti i raddrizzatori al silicio attualmente in commercio ad eccezione di

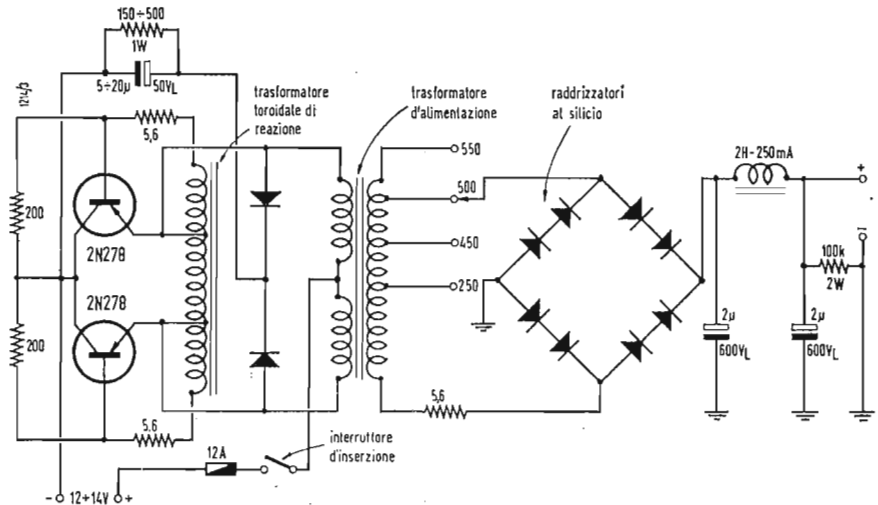



Fig. 6 - Versione migliorata dell'alimentatore precedente, con trasformatore speciale toroidale di reazione ed elevatore al ferro silicio funzionanti a 1000 Hz.

il trasformatore di alimentazione di potenza che viene saturato e provvede alla funzione di interruttore. Esso determina anche la frequenza di funzionamento del sistema che in questo caso particolare era di 980 Hz. Con questo ultimo schema si raggiunse un'efficienza totale dell'85% con un'uscita a pieno carico di 500 V e 225 mA. Con un ferro migliore è possibile però pensare che si possa ancora estendere il rendimento in modo da ottenere un'uscita ancora maggiore con una minore dissipazione dei transistori. Il circuito della fig. 5 ha però il vantaggio di provvedere ad un'automatica protezione sul sovraccarico. Se l'alimentatore viene infatti sovraccaricato il circuito smette semplicemente di oscillare. Nel circuito di fig. 6 invece la reazione più indipendente dal carico e quindi non si ha una protezione automatica del sovraccarico. È quindi necessario inserire in serie al secondario un fusibile, in modo da proteggere i due transistori dai sovraccarichi stessi. La sezione di rettificazione è anche in questo caso a ponte. L'unica differenza che la di- tipi molto costosi non hanno tensione di funzionamento superiore ai 270 V. L'uscita del ponte fa capo ad un rettificatore che ha due condensatori elettrolitici ed un'impedenza collegati in circuito pigreco. Il maggiore livellamento necessario in questo tipo non è dovuto soltanto alla maggior corrente erogata a più alta tensione da questo complesso, ma anche al fatto che la frequenza di funzionamento è la metá di quella del circuito precedente e cioè circa 1000 Hz nel caso dell'alimentatore di fig. 6 e 400 Hz nel caso dell'alimentatore di fig. 5.

3. - BIBLIOGRAFIA.

ROBERT L. KARL, 100 Watt Mobile Transistor Power Unit, *QST*, June 1958.
E. LAIRD CAMPBELL, Combination Power Suppey and Modulator Using transistors, *QST*, September 1958.
Tried Transformer Corp, Power Transformer for 12 Volt, Transistor Power Supplies, *CQ*, August 1958.
Sunair Electronics, Inc., Transistor Power Supplies and Components.

In funzione a Palm Springs il primo orologio ad energia solare

È stato installato recentemente all'ingresso del nuovo edificio della Camera di Commercio il primo orologio del mondo alimentato ad energia solare, che avrà una durata illimitata.
L'orologio, che è contenuto in una teca di vetro, è stato costruito dalla Hoffman Electronics Corporation. Una ventina di cellule solari al silicio, disposte alla periferia del quadrante dell'orologio, convertono l'energia luminosa fornita dal Sole in una corrente elettrica che alimenta l'orologio. Durante la notte, l'orologio continua a funzionare grazie alla energia elettrica immagazzinata di giorno in speciali batterie.
Il silicio utilizzato per le cellule solari viene in un primo tempo portato ad un eccezionale grado di purezza e quindi inquinato con minutissime traccie di arsenico e boro e ridotto in « wafer » di sottili dischi in grado di convertire l'energia luminosa in corrente elettrica con una efficienza di circa il 10 per cento. (*u. s.*)

O. Cz.

Un televisore a semiconduttori*

Un interesse del tutto particolare pensiamo possa avere questo nrticolo che ci fornisce un panorama di quanto si è realizzato aella Repubblica Sovietica nel campo delle costruzioni miniaturizzate.

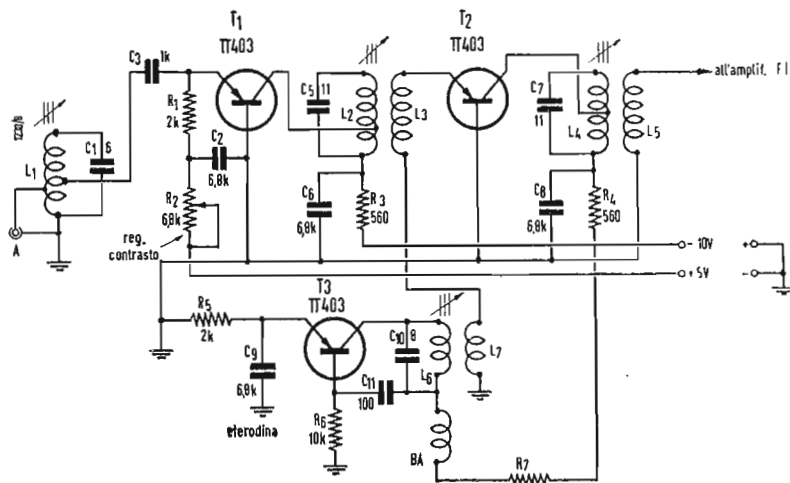



Fig. 1 - Schema elettrico del gruppo RF, amplificatore e convertitore.

LA SOSTITUZIONE in televisione dei tubi termoionici con elementi semiconduttori, è di notevole importanza ed attualità; la soluzione di questo problema porterebbe ad una riduzione al 10% della energia consumata dagli apparati, rispetto a quella necessaria attualmente e nella stessa misura aumenterebbe la sicurezza del loro esercizio. Si aprirebbe inoltre la possibilità di una ulteriore riduzione delle dimensioni di molti elementi circuitali, in conseguenza della riduzione delle tensioni e delle correnti nei circuiti.

Il televisore modello che qui si presenta è stato elaborato nel reparto di Mosca dei laboratori per lo studio della televisione nell'URSS. L'unico tubo a vuoto di questo televisore è il cinescopio a 7'', del tipo sovietico 18LK5B (a triodo, luminescenza bianca). Inoltre vi trovano applicazione 30 triodi semiconduttori di recente sviluppo, 8 diodi semiconduttori e 10 raddrizzatori al selenio tipo ABS5-la (rondelle in alluminio). Questi ultimi entrano in un circuito moltiplicatore, con cui si ottiene la tensione di 4,5 kV per l'anodo del tubo a raggi catodici. Il sistema di funzionamento del ricevitore è quello a conversione di frequenza, ed intercarrier per l'amplificazione del suono. I circuiti d'entrata sono predisposti per la ricezione del primo programma di Mosca (video 49,75 MHz, audio 56,25 MHz), ma si prevede l'applicazione di un selettore di canali, realizzato interamente con transistori, per la ricezione dei rimanenti programmi. Il televisore è alimentato da un accumulatore 12 V, dal quale assorbe 1,1 A di corrente. Tensioni continue superiori vengono ottenute mediante un convertitore a due transistori, incorporato nell'apparecchio. La sensibilità del ricevitore sarebbe di 200 μV, con livello dei disturbi interni a 20 dB. Questi ultimi praticamente sono inavvertiti in presenza all'entrata di un segnale di 400 μV. La potenza di uscita dell'amplificatore audio è di 0,7 W e la diffusione sonora del tutto sufficiente; si adopera un piccolo altoparlante elittico, tipo sovietico 1GD-9, dalle dimensioni 156×98, altezza 66 mm; bobina mobile 6 Ω. Altre dimensioni: immagine 142×107 mm, mobile 200×200×250 mm, peso dell'apparecchio 7 kg.

Passeremo sotto esame i singoli blocchi del televisore i quali sono basati su concetti convenzionali ma adoperano transistori sovietici a diffusione, sviluppati recentemente per frequenze che, in certi tipi, possono anche superare i

(*) Le notizie qui riportate sono condensate da alcuni fascicoli della rivista sovietica *Radio*. In particolare da uno scritto di HERSCHSON, E., KOLZOV, V., Novembre 1958, pag. 23.

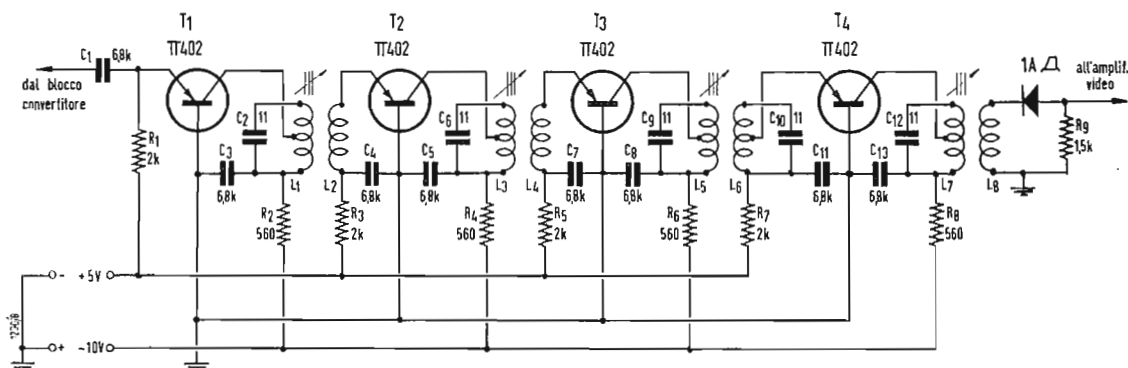



Fig. 2 - Schema elettrico quotato del gruppo amplificatore FI e rivelatore. A piede di pagina sono riportati i dati degli avvolgimenti.

100 MHz (1), come succede proprio nel caso dei tre transistori P403, applicati nel blocco RF (amplificatore-convertitore), di cui lo schema è visibile in fig. 1. Esaminando questo schema, come pure quello della fig. 2 riguardante l'amplificatore FI, si nota che i triodi amplificatori sono tutti collegati con base a massa. Questo collegamento, nei confronti con quello con emettitore a massa, dimostra una maggiore indipendenza, del fattore di amplificazione di corrente, dalla frequenza, particolarmente in vicinanza a quella di taglio. Anche in presenza di circuiti oscillanti collegati al collettore, la stabilità di funzionamento è maggiore, quando la base è a massa. Infine con questo collegamento le variazioni di temperatura hanno una minore importanza sulle prestazioni del circuito ed è più facile la scelta del regime di lavoro che dia i minimi disturbi interni. Tornando allo schema della fig. 1 vediamo che l'entrata è stata prevista per cavo coassiale. Tutti i dati riguardanti gli avvolgimenti, sono riportati nella relativa tabella. L'amplificazione del primo stadio è regolata dal reostato R_2 e arriva a 5 circa. Lo stesso valore viene raggiunto per l'amplificazione di conversione dell'intero blocco. La corrente di collettore del primo stadio, corrispondente alla polarizzazione positiva applicata al suo emettitore, è di 2 ÷ 3 mA circa.

In fig. 2 si riporta lo schema dell'amplificatore FI; le corrispondenti fre-

---

(1) Come risulta da informazioni pubblicate sul fascicolo di novembre 1958 della rivista sovietica Radio (p. 59), i transistori sovietici recentemente sviluppati, vengono così classificati:
P1 fino 100 — Transistori al germanio, di piccola potenza, per temperature normali.
P101 fino 200 — Transistori al silicio, di piccola potenza, per temperature superiori.
P201 fino 300 — Transistori al germanio, per stadi finali, per temperature normali.
P301 fino 400 — Transistori al silicio, per stadi finali, per temperature superiori.
P401 fino 500 — Transistori al germanio, per alte frequenze, per temperature normali.
P501 fino 600 — Transistori al silicio, per alte frequenze, per temperature superiori.
Secondo le frequenze di taglio, i transistori del penultimo gruppo vengono così classificati: P401 fino 30 MHz, P402 fino 60 MHz e P403 fino 120 MHz.
Non siamo in grado, almeno per ora, di fornire dati meno generici in riguardo, ma lo specchietto riportato, ci permette di vedere meglio come i tipi di transistori applicati nel televisore che si descrive, si inseriscono tra gli altri di recente produzione sovietica.

Dati degli avvolgimenti, fig. 1:

L_1 Diametro interno 9 mm; filo smalto seta ⦰ 0,2 mm; numero spire 8 con presa calla 3
L_2 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⦰ 0,2 mm; numero spire 8
L_3 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta 0,2 mm; numero spire 3 avvolte sopra L_2
L_4 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⦰ 0,12 mm; numero spire 11
L_5 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⦰ 0,12 mm; numero spire 3 avvolte sopra L_4
L_6 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⦰ 1,2 mm; numero spire 7
L_7 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⦰ 0,12 mm; numero spire 3 avvolte sopra L_6
BA Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⦰ 0,08 mm; numero spire 25 avvolte su una resistenza 100 kΩ, del diametro 2 mm e lunghezza 6 mm.

Dati degli avvolgimenti della fig. 2:

L_1 L_3 L_5 L_7 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⦰ 1,12 mm; numero spire 11 con presa dalla 8
L_2 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⦰ 0,12 mm; numero spire 3 avvolte sopra L_1
L_4 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⦰ 0,12 mm; numero spire 3 avvolte sopra L_3
L_6 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⦰ 0,12 mm; numero spire 16 avvolte sopra la L_5 e con presa dalla 3ª spira
L_8 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⦰ 0,12 mm; numero spire 7 spire sopra L_7

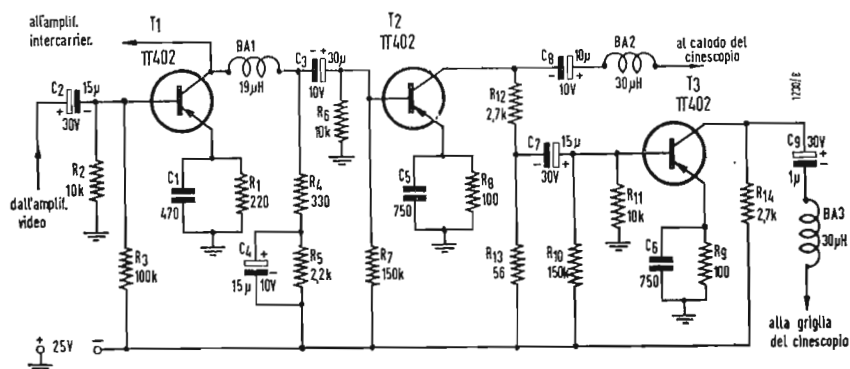



Fig. 3 - Schema elettrico quotato dell'amplificatore video.

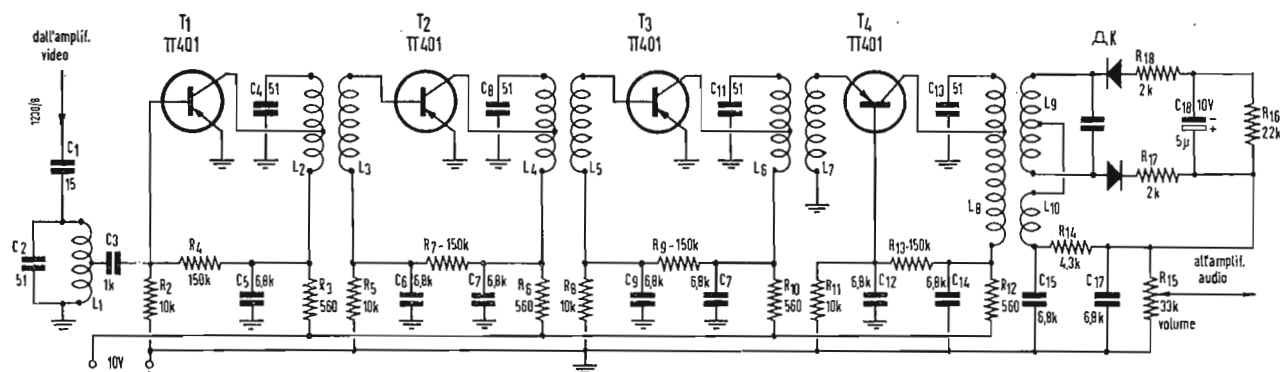



Fig. 4 - Schema elettrico quotato dell'amplificatore intercarrier. I dati degli avvolgimenti sono riportati nella pagina di fianco.

quenze delle portanti sono 27,75 MHz per l'audio e 34,25 MHz per il video. Si adoperano qui quattro transistori per diffusione del tipo P402, caratterizzati dalla frequenza di taglio 60 MHz. L'accoppiamento tra gli stadi è per mezzo di tre circuiti sfalsati e di una coppia di filtri di banda. Il guadagno complessivo è di 600 circa e si mantiene uniforme entro una banda di 4,5 MHz. La potenza assorbita da questo blocco è di 80 mW circa. In qualità di rivelatore video è stato impiegato il raddrizzatore a germanio tipo DG-C4 (2).

In fig. 3 si riporta lo schema dell'amplificatore video, montato come il blocco precedente con transistori a diffusione P402. I terminali di uscita sono due e di polarità inverse, previsti per la modulazione in controfase del catodo e dell'elettrodo di comando del cinescopio, giacchè quest'ultimo richiede per il suo pieno pilotaggio una tensione di almeno 30 V. Questo effetto si raggiunge con la disposizione della fig. 3 senza oltrepassare tensioni di 18 ÷ 20 V, massime ammissibili per ognuno dei collettori dei transistori finali, e senza sovraccarichi apprezzabili.

Per compensare l'effetto sfavorevole delle capacità di entrata e di uscita sulla parte superiore della caratteristica di frequenza dell'amplificatore video, sono stati introdotti in tutti e tre i circuiti degli emettitori, degli elementi di

---

(2) Siccome in fig. 2 al posto del rivelatore video è segnato un tipo diverso di raddrizzatore a germanio, più recente, riportiamo i parametri di entrambi e di due altri tipi, di essi si parlerà più avanti.

Tipo	*DG-C4*	*D1A*	*DG-C1*	*GD-C24*
Corrente raddrizzata	25	16	25	300
Corrente diretta, a 1 V di tensione ...	2,5	2,5	2,5	300 *a* 1/2 V
Corrente inversa, max	0,8 (a — 75 V)	0,25 (a — 10 V)	1 (a — 50 V)0,	5 (a — 200 V)
Tensione inversa	75 V	20 V	50	200
Tensione di rottura, min	100 V	40 V	—	300
Capacità	1 pF	?	1	—
Frequenza di taglio	?	150 MHz	—	50 kHz
Temperature........................	20° ± 5°	20° ± 5°	idem	idem
Limiti di temperatura	− 60°, + 70°	− 60°, + 70°	idem	idem

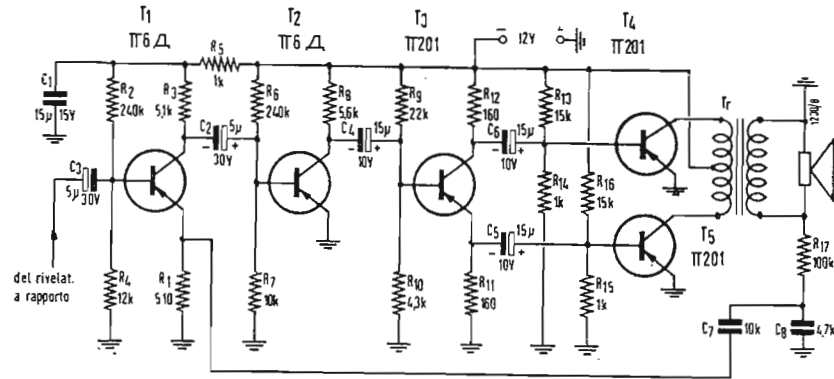



Fig. 5 - Schema elettrico dell'amplificatore audio con amplificatore controfase.

controreazione di corrente, costituiti da resistenze derivate su delle capacità. Con questa disposizione il tasso di controreazione decresce con la frequenza e viene raggiunta la proposta esaltazione e compensazione di quelle superiori. La caratteristica dell'amplificatore ha un andamento piano fino alla frequenza di 4,2 MHz e poi un rialzo con amplificazione quasi doppia alla frequenza di 4,5 MHz. Tornando al blocco precedente si deve notare che come carico del rivelatore video è stata scelta una resistenza abbastanza bassa, per ridurre le possibili distorsioni di fase e di frequenza che risulterebbero dal fatto che la resistenza di entrata dello stadio successivo, cioè dell'amplificatore video, comporta 10 kΩ alle frequenze basse e scende a 2,5 kΩ alla frequenza di 4,5 MHz.

L'amplificatore video è alimentato dalla tensione unica di 25 V, prelevata dal convertitore.

L'amplificatore intercarrier (fig. 4) comprende quattro transistori P401 di cui i tre primi sono montati con emettitore a massa. Alla frequenza quasi fissa di 6,5 MHz si fanno valere i vantaggi di questa connessione e non si risentono gli inconvenienti della controreazione spuria, causata dalla capacità tra il collettore e la base del transistore. L'ultimo stadio invece è collegato con base a massa. Si lavora qui in regime di limitatore e con ampiezze del segnale relativamente alte in presenza delle quali la sintonia del circuito oscillante collegato al collettore, potrebbe essere alterata con conseguenti distorsioni di frequenza, se fosse adottato il collegamento con emettitore a massa. Il circuito con base a massa è libero in grado notevole da questo inconveniente e non compromette il regolare funzionamento dello stadio limitatore. La banda passante è di circa 350 kHz. L'amplificatore si chiude su un rivelatore a rapporto, montato con una coppia di raddriz-

Dati degli avvolgimenti della fig. 3:

BA_1 Diametro interno 2 mm; filo smalto-seta ⊘ 0,1 mm; avvolgimento a nido d'ape 35 spire
BA_2 e BA_3 Diametro interno 2 mm; filo smalto-seta ⊘ 0,1 mm; avvolgimento a nido d'ape 110 spire

Dati degli avvolgimenti della fig. 4:

L_1 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⊘ 0,18 mm; numero spire 35 con presa dalla 10
L_2 L_4 L_6 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⊘ 0,18 mm; numero spire 35 con presa dalla 25
L_3 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⊘ 0,18 mm; numero spire 10 avvolte sopra L_2
L_5 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⊘ 0,18 mm; numero spire 10 avvolte sopra L_4
L_7 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⊘ 0,18 mm; numero spire 7 avvolte sopra L_6
L_8 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⊘ 0,18 mm; numero spire 42 con presa dalla 28
L_9 Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⊘ 0,18 mm; numero spire 2×14. Si avvolge con un filo doppio alla distanza di 3 mm dalla L_8

L_{10} Diametro interno 9 mm; filo smalto-seta ⊘ 0,18 mm; numero spire 10 avvolte sopra L_8

Dati degli avvolgimenti della fig. 5:

Trasformatore, avvolgimento I Filo smaltato 0,41; spire 2×300 nucleo ferro polverizzato12×12 mm μ=1000
Trasformatore, avvolgimento II Fli smaltato 0,64; spire 120

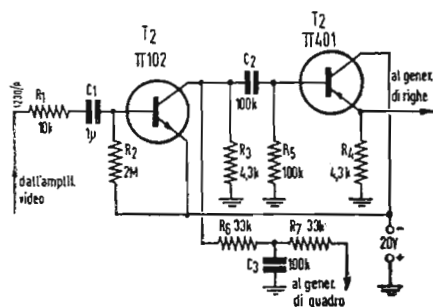



Fig. 6 - Schema elettrico del separatore dei sincronismi.

zatori selezionati tipo DK (3) e bilanciato inoltre con due resistenze di 2 kΩ.

In fig. 5 segue lo schema dell'amplificatore audio. Nello stadio di uscita in controfase ed in quello pilota è stato impiegato lo stesso tipo di transistore di potenza P 201. Con questa disposizione il trasformatore intervalvolare si è reso superfluo ed è stata conseguita una semplificazione costruttiva. In due stadi precedenti sono stati impiegati triodi semiconduttori del tipo P6D che si (4) distinguono per un basso livello dei disturbi propri. L'intero amplificatore è compreso da una forte controreazione allo scopo di ridurre le distorsioni non lineari ed elevare la caratteristica di responso alle frequenze basse, per compensare la perdita delle stesse causata dal piccolo altoparlante di cui si fà uso. La potenza resa in uscita, come l'abbiamo già detto, è di 700 mW.

Lo schema del selettore sincro è riportato in fig. 6. Nella sua entrata è stato impiegato il triodo al silicio P102, dalla giunzione *n-p-n*, con emettitore a massa. L'insensibilità di questo transistore alle variazioni di temperatura nell'interno del televisore, assicura una stabilità al regime di lavoro e al valore della corrente inversa, ciò che è particolarmente importante per il funzionamento regolare del selettore. Il collettore di questo transistore viene collegato col blocco di deflessione di quadro attraverso una catena integrante. Gli impulsi di riga invece si trasmettono alla base del secondo transistore, che è del tipo P401 con collettore a massa e funzionante quindi da ripetitore. L'emettitore di questo secondo transistore è collegato col blocco di deflessione di riga. In tal modo entrambi i blocchi di deflessione si trovano tra loro separati, dallo stadio ripetitore, ciò che è molto indicato per il mantenimento di un regolare interlacciamento.

Come risulta dalla fig. 7 il blocco della deflessione di riga è realizzato con due transistori soli: P2B (5) nell'oscillatore bloccato e P203 nello stadio di uscita. Il generatore bloccato trasmette alla base del transistore di uscita, impulsi negativi dalla durata di 9 µsec. circa, sbloccandolo. La corrente che di conseguenza fluisce nel circuito del collettore, carica attraverso la BA_1 il condensatore C_5. Una parte della stessa attraverso il condensatore C_3 passa attraverso le bobine *DH*, costituendo la corrente di ritorno. Dopo questa fase il condensatore C_6 si scarica attraverso il diodo D_2 e le bobine *DH*, chiudendo l'intero ciclo di una oscillazione a denti di sega. Il circuito di risonanza in serie LC_4 ha per compito mettere d'accorso la frequenza propria dall'intero sistema, con la frequenza di righe. Inoltre regolando l'induttanza della bobina *L*, si può agire sull'ampiezza della corrente di deflessione. La tensione impulsiva sul collettore del triodo di uscita raggiunge in questo circuito il valore di 70 V e perciò il triodo semiconduttore destinato per questo posto deve essere scelto

(3) I parametri di questo diodo semiconduttore non sono stati pubblicati si presume però che essi non devono differire molto da quelli del diodo DG-C1, riportati nella nota precedente, visto che lo stesso diodo è stato montato in un amplificatore intercarrier sperimentale di cui la descrizione è stata pubblicata nel aprile 1956 da E. Herschson sulla rivista sov. Radio (p. 43).

(4) Dati tecnici del triodo a giunzione P6D (Radio, dicembre 56, p. 43) per frequenze fino 1 MHz. Condizioni limite: P_c = 150 mW; U_c = — 30 V, I_e = 10 mA, I_c = — 10 mA (in regime di commutazione I_c = — 50). Parametri in regime I_e = 1 mA, U_c = — 5 V e entro 1 kHz resistenza di entrata ad uscita chiusa 40 Ω (per c. a.),
amplificazione di corrente ad uscita chiusa 0,92, amplificazione di potenza 38 dB (emettitore a massa, resistenza generatore 600 Ω, resistenza carico 30 kΩ).

(5) Dati tecnici del triodo a giunzione P2B (Radio, giugno 56, p. 55). Condizioni limite I_e = 25 mA, I_c = 25 mA, U_c = — 50 V, P_c = 250 mW. Parametri in regime delle prove I_c = 100 mA e U_c = — 25 V: amplificazione di corrente 0,9 (ad uscita chiusa).
Inoltre, a frequenza 1 kHz, resistenza generatore 25 Ω, carico 4 kΩ e base a massa:
amplificazione di potenza 18 dB,
potenza resa 100 mW (in alternata) fattore di distorsione 15 %.

Dati degli avvolgimenti della fig. 7:

T_r avvolg. I Filo doppio smalto 0,31; numero spire 150 Nucleo ferro polv. sezione 7×7 mm; µ = 1000
II Filo doppio smalto 0,31; numero spire 150
III Filo doppio smalto 0,31; numero spire 40

BA_1 Filo smaltato 0,64. Numero spire 140. Nucleo 7×7 mm ferro polv. µ = 1000

BA_2 Filo smaltato 0.74. Numero spire 180. Nucleo 12×12 mm ferro polv. µ = 1000

L Filo doppio smalto 0,31. Numero spire 470. Induttanza 9,8 mH. Nucleo in ferro polverizzato. Diametri = vite 8 mm; nucleo 13,5 mm. spazio 27 mm, esterno 34 mm. Altezze: interna 20 mm. esterna 28 mm. vite 30 mm.

Dati dei trasformatori della fig. 8:

Tr_1 avv. I Filo smaltato 0,18; numero spire 500 nucleo 7×7 mm ferro polv. µ = 1000
II Filo smaltato 0,18; numero spire 750

Tr_2 avv. I Filo smaltato 0,31; numero spire 500 nucleo 16×20 mm in lamierini d'acciaio.
II Filo smaltato 0,12; numero spire 200
III Filo smaltato 0,64; numero spire 120

Fig. 7 - Schema elettrico quotato dell'amplificatore di deviazione di riga. I dati degli avvolgimenti sono riportati nella pagina di fianco.

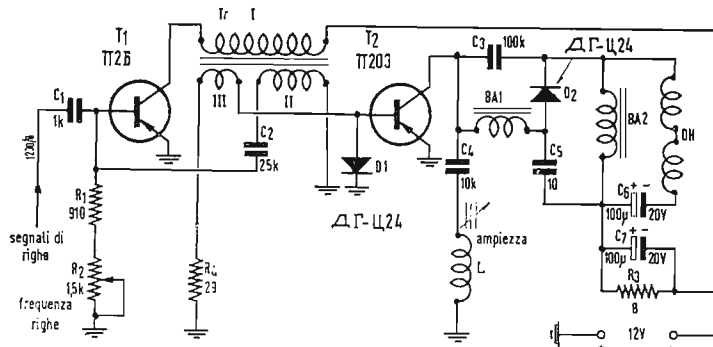
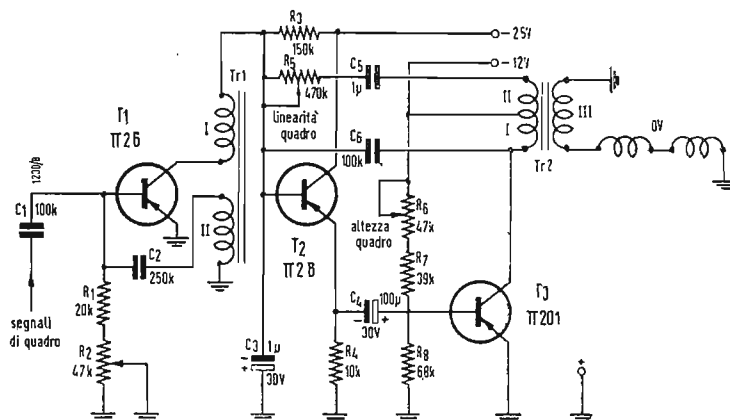



Fig. 8 - Schema elettrico quotato dell'amplificatore di deviazione di quadro. I dati degli avvolgimenti sono riportati nella pagina di fianco.

tra esemplari che sopportano tensioni impulsive anche maggiori. La potenza assorbita dall'intero blocco di deflessione orizzontale non supera i 3,5 W, ciò che costituisce un ottavo circa della energia consumata da corrispondenti circuiti montati con tubi termoionici.

Il blocco di deflessione verticale (figura 8) comprende 3 transistori, di cui due P2B, nel generatore pilota nel preamplificatore ed un P201 in uscita. La linearità delle deflessioni si regola agendo sulla controreazione tra l'uscita e l'entrata dei due stadi amplificatori.

Oltre agli otto blocchi illustrati il televisore comprende un convertitore di tensione continua, montato con due triodi semiconduttori P201 alimentati a 12 V. Dallo stesso si preleva la tensione 40 V necessaria per il moltiplicatore a 10 raddrizzatori al selenio tipo AVS-1 con cui viene alimentato l'anodo del conescopio alla tensione di 4,5 kV. Ogni blocco sensibile agli accoppiamenti, viene alimentato da un paio di conduttori in partenza dall'alimentatore stesso. Questa avvertenza sarebbe insufficiente qualora si volesse alimentare il televisore dalla rete di corrente alternata. Non basterebbe un alimentatore comune: la sua resistenza interna, di molto superiore a quella di un accumulatore, sarebbe causa di accoppiamenti tra i circuiti alimentati (6).

(O. Cz.)

---

(6) Gli Autori non rivelano (tra l'altro) come sono stati impiegati ancora due dei 30 transistori che entrano nella costruzione del loro televisore, come pure tre dei diodi semiconduttori.

pubblicazioni ricevute

MANINO PATANE, G., *La tecnica elettronica e sue applicazioni*, vol. I, quarta edizione di XLVIII - 882 pagine, con 663 illustrazioni e 36 tabelle. Editore U. Hoepli, Milano, prezzo L. 7500.

Si tratta di una pubblicazione uscita recentemente. Come avverte l'Autore nella prefazione, la nuova edizione, date le vastissime applicazioni industriali dell'elettronica, sarà costituita da tre volumi, e non più da due, affinchè il terzo volume possa accogliere le più significative delle applicazioni in parola. Già il primo volume anzidetto fa da opportuna premessa agli altri due. La sua maggior mole rispetto al volume primo della terza edizione, è dovuta al fatto che in quasi tutti i paragrafi e sub-paragrafi sono stati inseriti maggiori chiarimenti o ulteriori particolari per renderli più accessibili; mentre diversi sono stati opportunamente aggiornati. Non mancano, d'altra parte, numerosi nuovi paragrafi. Fra i più importanti vanno citati quelli riguardanti i tubi a gas, sia monoanodici, sia plurianodici, i tubi a corrente costante, i raddrizzatori con catodo di mercurio e involucro in vetro (ampolle) e i relativi sistemi di adescamento, le caratteristiche principali dei più recenti transistori, il pilotaggio e il funzionamento dei tiratron, i regolatori di tensione a ferro saturo, la magnetostrizione e suo impiego, i montaggi di alta fedeltà, gli oscillatori a resistenza interna negativa, ecc.

La pubblicazione, estremamente chiara nella sua esposizione, dalle nitide e numerose incisioni, dotata di un'artistica copertina a colori plastificata, riesce indubbiamente preziosa a coloro che desiderano conoscere particolarità, finalità e possibilità dell'elettronica, della quale si avvalgono, la scienza, la tecnica, le industrie e financo la diagnostica, nelle loro meravigliose e impensate conquiste.

A

dott. ing. Giuseppe Checchinato

Il twistor, un nuovo elemento accumulatore magnetico*

I dispositivi di accumulo sono componenti molto importanti degli apparati elettronici. Molto usate sono le matrici con nucleo di ferrite, almeno per gli accumulatori con piccolo tempo di carica e capacità piccola o media. Grande però è il loro costo per le difficoltà tecnologiche che devono essere superate. Qui viene presentato un componente magnetico assai promettente.

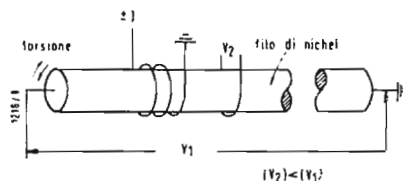



Fig. 1 - Principio di funzionamento del twistor. Ai capi di un filo magnetico, sottoposto a torsione, si ha un impulso di tensione, ogni volta che la corrente I supera un certo valore o inverte la sua direzione.

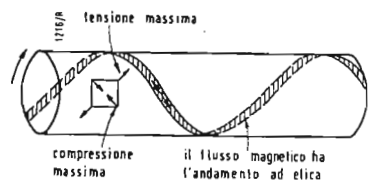



Fig. 2 - Sotto la sollecitazione della tensione si hanno in ogni punto della superficie del filo una direzione di massima compressione ed una di massima tensione. La direzione di più facile magnetizzabilità, non coincide più con l'asse del filo come succede con i fili non soggetti a tensioni meccaniche, ma segue le linee di massima compressione o tensione.

(*) Thoason, R. A., An All-Purpose 813 Amplifier, *QST*, agosto 1958, n. 8, pag. 35.

IL *twistor*, studiato e sviluppato da Bobeck dei Bell Telephon Laboratories ha tutte le caratteristiche delle matrici con nuclei di ferrite ed è inoltre di costruzione semplice ed economica.

Cerchiamo ora di chiarire per quanto possibile il suo principio di funzionamento. Durante delle esperienze sulle proprietà magnetiche dei fili di nichel si osservò che ai capi di un filo soggetto a torsione meccanica si aveva una tensione elettrica V_1 (fig. 1), quando si provocava una variazione della magnetizzazione variando la corrente I. Questa tensione era inoltre un multiplo di quella ottenuta con una spira di controllo V_2. Si fece allora l'ipotesi che il flusso magnetico del filo descrivesse una elica e se ne ebbe la conferma quando invertendo il senso della torsione, si ottenne anche l'inversione della tensione V_1 e così si dimostrò anche che l'elica era provocata dalla torsione.

La direzione di più facile magnetizzabilità di un filo, non soggetto a tensione meccanica, coincide con l'asse del filo stesso. Quando invece il filo viene soggetto a torsione, si ottiene in ogni punto della superficie una componente di massima tensione ed una di minima compressione (fig. 2) .La linea di più facile magnetizzabilità segue allora le linee di massima tensione o compressione secondo che il coefficiente magnetostruttivo del materiale è positivo o negativo. Con ciò si spiega il fenomeno illustrato all'inizio.

Il fenomeno reciproco era stato descritto già un secolo fa da Wiedemann il quale aveva osservato che una barretta di materiale magnetico percorsa da corrente e soggetta ad un campo magnetico assiale esterno tende a torcersi. La corrente che passa per la barretta crea un campo magnetico concentrico che combinandosi con quello esterno dà luogo ad un campo elicoidale, il quale per effetto della magnetostrizione provoca la torsione della barretta.

Se il nostro filo ha la proprietà di rimanere magnetizzato anche dopo la fine dell'eccitazione, sarà possibile « scrivere » sul filo una informazione ed accumularla. Poichè l'elica si forma solo in corrispondenza della bobina sarà inoltre possibile utilizzare per la registrazione vari tratti successivi di filo. Alcuni fili magnetici paralleli sui quali vengono avvolte in senso trasversale delle bobine costituiscono una matrice di accumulo.

Per l'univoca determinazione del punto all'interno della matrice non è sufficiente la sola eccitazione delle bobine perchè in questo modo si ecciterebbe una riga intera di bobine. Il punto di accumulo deve invece essere fissato con due coordinate stabilite con due impulsi separati ma contemporanei. Combinando in modo opportuno le tre componenti indipendenti della matrice (torsione, campo magnetico assiale, campo magnetico concentrico) si possono avere diversi sistemi di registrazione. I tre che hanno un interesse pratico vengono chiamati: Modo A, Modo B, Modo C.

1. - MODO A.

I fili magnetici sono soggetti a torsione. Con matrice vuota (informazione « 0 »

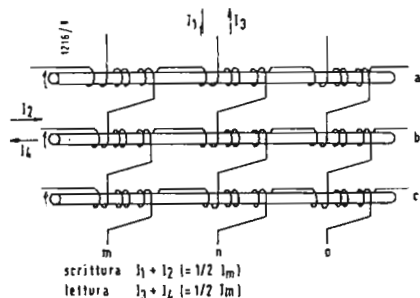



Fig. 3 - Funzionamento di un twistor secondo il modo *A*.

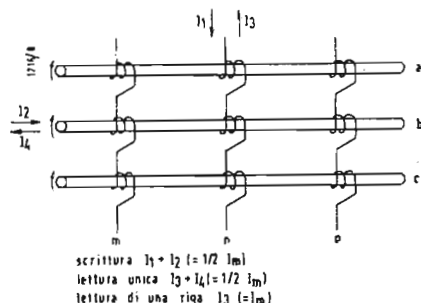



Fig. 4 - Funzionamento di un twistor secondo il modo *B*.

Fig. 5 - Funzionamento di un twistor secondo il modo *C*.

Fig. 6 - Valore reciproco del tempo di inversione della magnetizzazione T_s in funzione del campo magnetico assiale applicato *H* per fili massicci e composti soggetti ad una torsione sufficiente.
1 Permalloy 4-79 ⦰ 0,025 mm non temperato
2 83 Ni, 17 Fe, 0,5 Mn ⦰ = 0,05 mm non temperato
3 Nichel ⦰ = 0,075 mm temperato
4 Nichel con anima in nichelcromo ⦰ = 0,07 mm non temperato a = 0,70.
5 Nichel con anima di rame ⦰ = 0,075 mm temperato a = 0,75.
$a = r_1 / r_2$ con r_1 = raggio dell'anima e r_2 = raggio di tutto il filo

in tutti gli elementi) tutti i tratti di filo in corrispondenza delle bobine sono magnetiezati secondo una linea elicoidale e nello stesso senso. Supponiamo che per invertire l'elica in un elemento occorra un campo magnetico corrispondente alla corrente I_m. Supponiamo ora di volere registrare l'informazione binaria « 1 » con le coordinate filo *b* e riga di bobina *n* (fig. 3). Si devono allora applicare due impulsi di corrente I_1 e I_2 uguali ciascuno a I_m. La corrente I_1 non è sufficiente per invertire gli elementi *a/n* e *c/n* e lo stesso vale per la corrente I_2 e gli elementi *b/n* e *b/o*. La lettura avviene o con due impulsi coincidenti I_3 e I_4 ciascuno uguale a I_m oppure con la sola corrente I_3 che deve essere allora uguale a $2I_1$ (lettura di tutta una riga di bobine). Nei fili magnetici che avevano accumulato in corrispondenza della riga di bobina un « 1 » si ha a causa della inversione della direzione di magnetizzazione un impulso di tensione. Tutti gli elementi della riga avranno alla fine nuovamente l'informazione « 0 ».

2. - MODO B.

I fili sono soggetti a torsione. Ciascun elemento di accumulo porta due bobine ognuna delle quali è infilata in una riga orizzontale ed in una verticale della matrice (fig. 4). Per la registrazione di un « 1 » nel punto *b/n* vengono applicati due impulsi di corrente I_1 e I_2 ciascuno dei quali è uguale a ½ I_m. La lettura si ha con due impulsi I_3 e I_4 uguali a ½ I_m. L'impulso di tensione che si ottiene in questo modo nel filo magnetico *b* significa che era stato registrato un « 1 », nel caso di registrazione di uno « 0 » questo impulso manca.

3. - MODO C.

I fili magnetici *non* sono soggetti a torsione. Con una magnetizzazione assiale e concentrica contemporanea provocata con gli impulsi I_1 e I_2 (fig. 5) si ottiene una magnetizzazione ad elica.

Durante la registrazione I_1 ha sempre la stessa direzione, invece il senso di I_2 serve per la registrazione di uno « 0 » o di un « 1 ». L'informazione è quindi fissata dal senso di rotazione della elica. Per la lettura si genera con I_3 un campo magnetico assiale sufficiente per magnetizzare longitudinalmente il filo e cancellare l'elica. Ai capi del filo si troverà un impulso di tensione la cui polarità dipende dall'informazione precedentemente registrata.

Il segnale in uscita che si ha quando viene invertita o cancellata l'elica ha una ampiezza direttamente proporzionale al numero di spire dell'elica. Poichè il suo angolo di inclinazione vale normalmente 45°, il numero di spire dipende solo dal diametro del filo *d* e dalla lunghezza del tratto di filo magnetizzato. Il rapporto fra la tensione V_1 indotta nel filo e quella V_2 indotta in una spira avvolta attorno ad esso (fig. 1) vale in teoria:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{l}{2{,}22d}$$

Ma in pratica è circa tre volte minore a causa delle perdite per correnti parassite.

Per esempio per un filo di 0,075 mm (= 3 mil; 1 mil = $\frac{1}{1000}$ pollice = 0,0254 mm) ed una lunghezza di 2,5 mm (= 100 mil) si ottiene che V_1 è circa 5 volte maggiore di V_2.

La velocità dell'inversione della magnetizzazione viene fissata dal « coefficiente di inversione » S_w (espresso in Oe μs) e definito come inverso della pendenza della linea caratteristica disegnata in un diagramma avente per ascisse il campo magnetico applicato (Oe) e per ordinate il reciproco del tempo necessario per l'inversione (μs). Nella fig. 6 si vede che il coefficiente di inversione dei fili massicci è relativamente alto, per un filo di nichel di 0,075 mm. di diametro esso vale 180 Oe μs. Con fili costruiti con materiale avente un'alta forza coercitiva si avrebbero dei valori più favorevoli, tuttavia diventerebbe difficile l'impiego dei transistori.

Con i fili composti si possono diminuire le perdite per correnti parassite. Essi sono formati da un nucleo amagnetico rivestito con un materiale magnetico. Si sono ottenuti dei risultati soddisfacenti con fili di nichel con anima di nichelcromo o di rame.

La caratteristica di magnetizzazione in direzione dell'elica ha una forma quasi perfettamente rettangolare. Si vede a tal proposito la fig. 7 che rappresenta il segnale di uscita e i cicli di magnetizzazione (assiale e concentrico) in funzione del grado di torsione. Senza torsione (quarta figura dall'alto) si ha solo la magnetizzazione assiale. La magnetizzazione concentrica diventa uguale a quella assiale per una torsione di circa 1,5 rod/cm. Il filo in esame è costituito da una lega (83 Ni, 17 Fe, 0,5 Mn).

Come abbiamo già detto prima, in uno stesso filo si possono avere più tratti di registrazione. Il loro numero dipende dalla forza coercitiva, dall'induzione di saturazione e dal diametro del filo. In un filo di nichel da 3 mil si possono avere sino a 4 elementi di accumulo in 1 cm (4 bits/cm). Un numero maggiore darebbe luogo ad interferenza.

Un filo percorso da corrente che incrocia ad angolo retto un'altro filo crea un campo magnetico concentrico che ha però delle componenti assiali per il secondo filo.

Fig. 7 - Relazione fra la torsione e la magnetizzazione concentrica durante l'applicazione di un campo assiale. Dall'alto in basso si hanno i seguenti valori della torsione: 1,5 - 1,0 - 0,5 - 0 - (— 0,5) - (— 1,0) rad/cm (1 rad = 1 radiante =57,29°).

Si può quindi pensare di costruire una matrice incrociando dei fili magnetici con altri non magnetici. Poichè poi è possibile (con un processo che non è stato reso noto) prestabilire la forma ad elica del flusso, senza tenere i fili sotto torsione meccanica, si vede che la costruzione delle matrici può risultare estremamente semplice.

Un campione di questo twistor è rappresentato nella fig. 8. Esso è formato da 10 fili di rame tessuti con 10 fili magnetici. Poichè i fili magnetici servono anche come fili di lettura, vengono a mancare pure i fili diagonali delle matrici a nuclei di ferrite. Le dimensioni di questo twistor sono solo 25×25 mm ed esso può contenere sino a 100 cellule per informazioni binarie. Il twistor nel futuro servità senz'altro a completare il campo delle matrici a nuclei di ferrite sopratutto nel caso di grandi impianti di accumulo (capacità maggiori di $10^4 \div 10^6$ bits).

Il nome deriva dalla parola inglese « twist » che significa torcere. L'effetto twistor troverà certamente applicazioni anche nel campo dei trasformatori meccano-elettrici e forse in altri campi ancora. *A.*

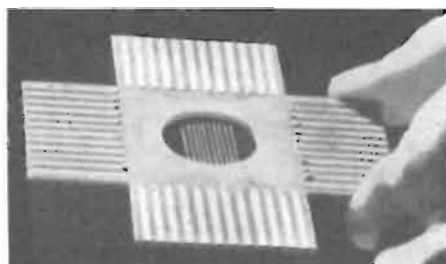



Fig. 8 - Uno dei primi modelli di una matrice a twistor. Dieci fili magnetici e dieci fili di rame sono tessuti insieme e formano una sottile griglia nella quale possono essere immagazzinate sino a 100 informazioni binarie.

Giuseppe Moroni

813: tubo amplificatore dai molti usi*

Il tubo 813 non costituisce naturalmente una novità. Originale invece il circuito che qui si suggerisce il quale, con facili commutazioni, consente di poter trasmettere in CW, AM convenzionale e in SSB.

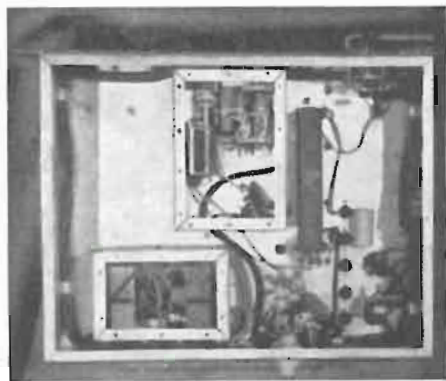



Foto 1 - Vista da sotto dell'amplificatore. I componenti il circuito di griglia che in fig. 1 sono racchiusi da tratteggio sono racchiusi nella scatola posta al centro del telaio. I trasformatori di filamenti e di polarizzazione sono racchiusi nell'altra scatola. La grossa resistenza a fianco della scatola con il circuito di griglia è la resistenza di schermo.

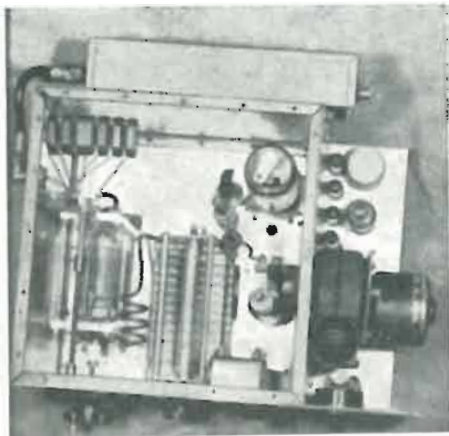



Foto 2 - La foto mostra come sono sistemati i componenti principali. Nella parte destra del telaio trovano posto le 5 stabilizzatrici OA2, la VR90, il ventilatore e gli strumenti.

In questi giorni il radioamatore ben equipaggiato, DXer o no, deve poter trasmettere in CW, AM convenzionale e SSB. Nell'amplificatore impiegante una 813 mostrato nelle fotografie sono state previste queste possibilità con facili commutazioni ed inoltre è possibile ottenere qualsiasi uscita tra 80 e 10 m. Lo schema elettrico è riportato in fig. 1. Il circuito di griglia è del tipo a torretta mentre quello di uscita è a π e adatto per alimentare un cavo coassiale. L'induttanza è variabile e del tipo rotativo. È prevista la neutralizzazione.

Per funzionamento in classe C, modulazione di ampiezza oppure CW, l'interruttore S_4 è aperto. I 90 V di polarizzazione fissa forniti da un piccolo alimentatore e regolati da una VR90 sono aumentati da una caduta di circa 50 V ai capi della resistenza di griglia R_3 con una normale corrente di 15 mA. In questo modo la tensione totale di polarizzazione è di circa 140 V. Con S_4 chiuso la resistenza di griglia viene messa in corto circuito e rimangono solo i 90 V fissi per il funzionamento in classe AB_2 *SSB*. Il potenziometro R_3 deve essere regolato in modo che la VR 90 cominci ad innescare senza eccitazione. La tensione di schermo è regolata a 750 V da cinque OA2 per il funzionamento in SSB. Quando l'eccitazione di griglia viene aumentata per il funzionamento in classe C la corrente di schermo aumenta e aumentando la caduta attraverso R_5 la tensione di schermo diminuisce fino a 400 V e l'amplificatore è pronto a funzionare con modulazione di placca e schermo.

La griglia schermo è protetta contro i sovraccarichi (esempio quando viene a mancare la tensione di placca) dal relé K_1. Il punto di apertura è regolato a 40 mA mediante la resistenza variabile R_4.

Uno strumento, M_1, misura la corrente di catodo mentre l'altro, M_2, può essere commutato per leggere sia la corrente di griglia che la corrente di schermo. Ventilazione forzata è sempre consigliata per amplificatori di media e alta potenza specialmente in montaggi piuttosto chiusi.

1. - COSTRUZIONE.

L'amplificatore è montato su un telaio di alluminio di 32×42×10 cm applicato ad un frontale standar di 33×47 cm. Il circuito d'uscita è racchiuso in una scatola fatta di angolari e lamiera di alluminio con dimensioni di 32×32×22 cm. Le valvole stabilizzatrici, il relé, il ventilatore e gli strumenti sono montati all'esterno della scatola. I componenti il circuito di griglia sono montati sotto al telaio e schermati da una scatola di alluminio di 13×18×7,5 cm. Il trasformatore per la polarizzazione di griglia e per i filamenti sono sistemati in una seconda scatola di 15×7,5×7,5 cm. Questo tipo di montaggio e l'uso di fili schermati per i circuiti di alimentazione sono stati adottati per ridurre al minimo le interferenze alla TV.

L'induttanza L_4 può essere regolata per risuonare con 600 pF in serie, alla frequenza del canale televisivo più disturbabile. L'aggiunta di un filtro passa basso della ditta Bud completa l'amplificatore contro le TVI.

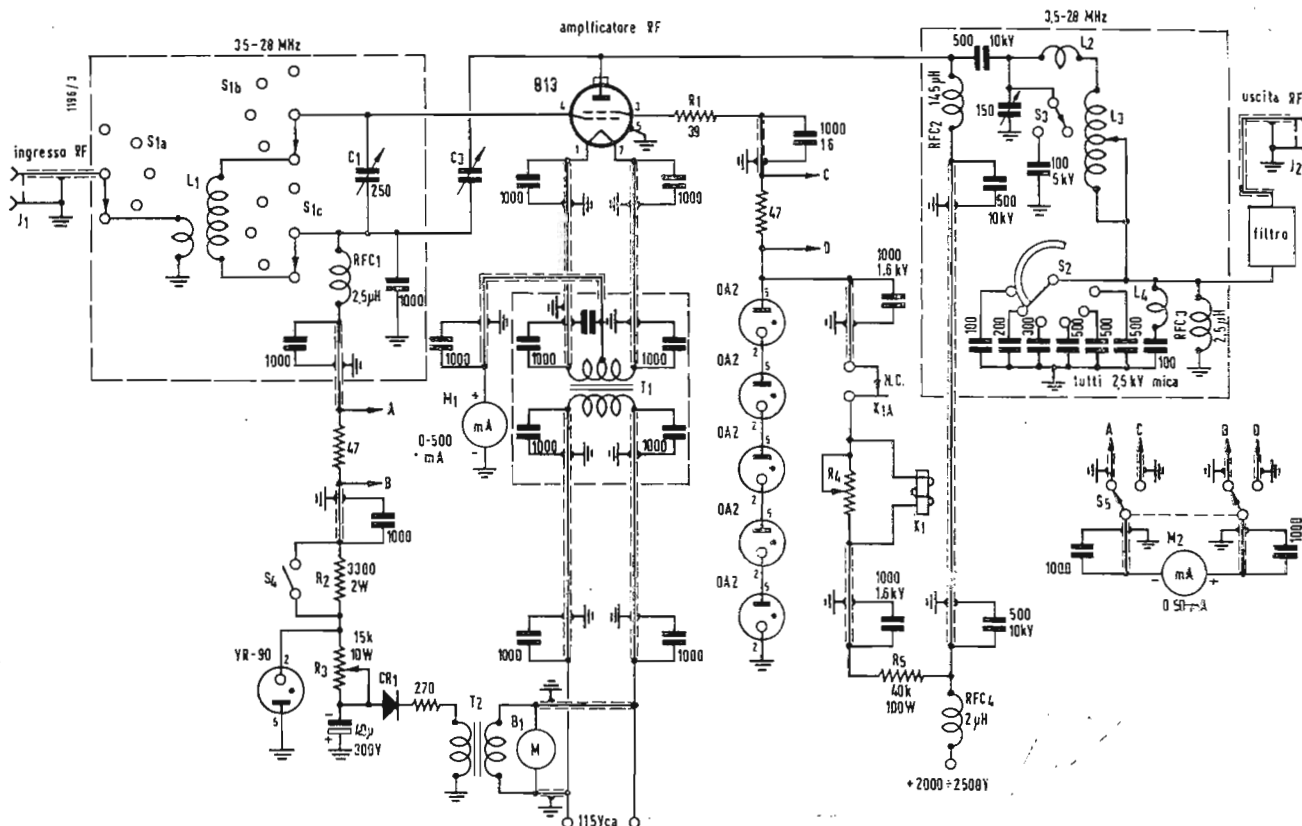
2. - REGOLAZIONE.

Nel circuito a π d'uscita le capacità sono fisse, comunque l'accordo è simile ai circuiti convenzionali che usano un condensatore variabile d'uscita. La sola differenza si trova nella regolazione fine la quale viene eseguita con l'induttanza variabile. All'induttanza è applicato un piccolo contagiri per ritrovare facilmente le regolazioni di tutte le bande. Sino a che la regolazione preliminare di tutte le bande non è stata compiuta il commutatore S_3 deve essere ruotato in modo che tutte le capacità del circuito d'uscita siano inserite. La induttanza verrà posta verso il massimo per la banda di 80 m, e circa a metà del suo valore per la banda di 40 m. Nelle bande a frequenze più

* THOMASON, R.A. An All-Purpose 813 Amplifier, QST, agosto 1958, n. 8 pag. 35.

elevate la bobina verrà regolata in modo che il circuito risuoni con il condensatore variabile vicino alla minima capacità.

Il carico aumenterà al diminuire della capacità d'uscita. Una variazione della capacità d'uscita richiederà una regolazione di C_4 per la risonanza. Quando il carico è vicino al punto desiderato la regolazione finale può essere fatta alternando leggermente il valore della induttanza. Un'eccitatore di circa 20 W nominali sarà più che sufficiente per pilotare la 813 la quale funziona tranquillamente a 500 W di input per AM o CW e a 1000 W (potenza picco) per SSB.

A

Schema dell'ampiificatore con la valvola 813. Se non diversamente specificato le capacità sono in pF. I condensatori che hanno segnata la polarità sono elettrolitici. Gli altri condensatori sono ceramici. I valori delle resistenze sono inohm. B_1 = Ventilatore (surplus); C_1 = Condensatore variabile 250 pF (Hammarlund MC — 250 — M); C_2 = 1000 pF mica; C_3 = Condensatore di neutralizzazione, 10 pF massimi; C_4 = 150 pF, 6000 V variabile (Johnson 153-12); C_5 = 100 pF,5000 V (Amperex VC — 100) oppure due da 200 pF, 5000 V a mica in serie. CR_1 = Raddrizzatore al selenio 130 V — 50 mA; K^1 = Relé di protezione griglia schermo, 2500 Ω, 7 mA;L_1 = 3,5 MHz: 32 spire ⊘ 0,9 mm su supporto ⊘ 25 mm., lunghezza avvolg. 50 mm; link di 5 spire; 7 MHz: 18 spire ⊘ 12 mm su supporto ⊘ 20 mm, lunghezza avvolg. 30 mm., link di 3 spire; 14 MHz 10 spire ⊘ 1,2 mm su supporto ⊘ 16 mm, lunghezza avvolg. 32 mm, link di 2 spire; 21 MHz: 7 spire ⊘ 1,2 mm su supporto ⊘ 16 mm, lunghezza avvolg. 22 mm, link di 1 spira; 28 MHz: 5 spire ⊘ 1,2 mm su supporto ⊘ 16 mm, lunghezza avvolg. 16 mm, link di 1 spira; L_2 = 3 spire tubetto rame ⊘ 5 mm — ⊘ bobina 25 mm, lunghezza bobina 45 mm; L_3 = Induttanza variabile 15 µH; L_4 = Vedi testo; M_1 = M_2 = Milliamperometri c.c.; R_1 = 39 Ω, ½ W carbone; R_2 = 3300 Ω, 2 W; R_3 = 15.000 Ω, 10 W con cursore; R_4 = 2000 Ω, 4 W varlabile; RFC_1, RFC_3 = 2,5 mH, induttanze RF; RFC_2 = 145 µH; RFC_4 = 2 pH; S_1 = Commutatore rotativo 3 vie — 5 posizioni; S_2 = Commutatore rotativo 1 via — 6 posizioni con corto circuito progressivo; S_3 = Commutatore rotativo 1 via — 1 posizione ceramico; S_4 = Interruttore a levetta; S_5 = Commutatore rotativo 2 vie — 2 posizioni; T_1 = Trasformatore per filamenti: 10 V — 5 A; T_2 = Trasformatore di polarizzazione: 120 V, 50 mA.

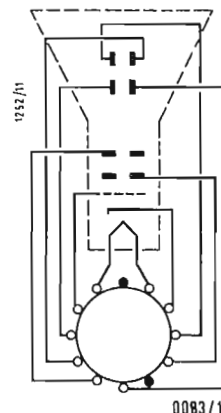
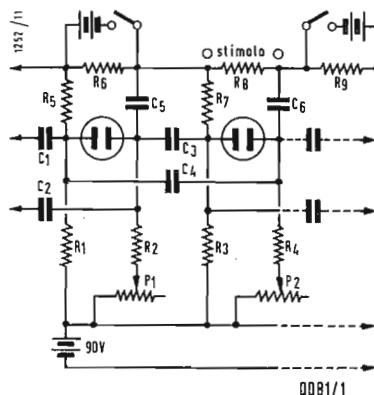
Prodotto per la prima volta ittrio duttile e laminabile a freddo

Un nuovo metallo, sinora ritenuto troppo fragile per la sua utilizzazione industriale, contribuirà a risolvere problemi tecnici nella progettazione dei reattori nucleari e dei mezzi spaziali.

Si tratta dell'ittrio, un elemento chimico scoperto nella gadolinite parecchi anni or sono. La preparazione del metallo era stata sinora ostacolata dalla presenza di gas.

Il contenuto di ossigeno nell'ittrio metallico era stato recentemente ridotto presso il Laboratorio Metallurgico Ames da circa l'1,5 per mille allo 0,5 per mille, con un procedimento chimico di riduzione del fluoruro di ittrio con calcio.

Nel dare l'annuncio dell'importante sviluppo l'Ufficio Federale delle Miniere ha sottolineato che il metallo ottenuto può essere facilmente laminato a freddo, e quindi adoperato per la preparazione di lamiere.

(*u. s.*)

A proposito di uno schema riportato nel libro « Il cervello vivente » edito da Feltrinelli.

0081 – *Dott. G. Vicario – Udine.*

Le cosidette microvalvole che fanno parte del *circuito modello di un nervo* di cui alla fig. 1 e riportato nel libro in questione, non sono altro che valvole al neon aventi, in questo caso, una tensione di innesco compresa fra i 50 ed i 60 V. Esse sono rintracciabili in qualsiasi negozio ben attrezzato di materiale radio-elettrico. A titolo informativo Le faccio notare che variando il valore dei condensatori è possibile ridurre od aumentare il tempo di conduzione del circuito che originalmente è di 0,2 m/sec per elemento.

Colgo l'occasione per segnalare ai nostri lettori il volume al quale si riferisce il suddetto quesito e che in definitiva serve a dimostrare come ormai l'elettronica, con le sue innumerevoli applicazioni, abbia assunto una importanza veramente eccezionale nello studio del corpo umano e dei vari organi che lo compongono.

Il libro *il cervello vivente* del Walter Grey edito da Feltrinelli è di particolare interesse per tutti coloro che desiderano dedicarsi alla costruzione delle apparecchiature elettro-medicali o similari o per le meno aspirino ad avere una certa preparazione tecnica sull'*elettroencefalografia*. Il volume che si compone di dieci interessanti capitoli e di tre appendici, spiega fra l'altro come le funzioni del cervello siano riducibili a sette operazioni ed in esso sono riportati alcuni interessanti schemi elettronici per la realizzazione di apparecchi il cui compito è quello di riprodurre determinate funzioni che normalmente sono comandate dal cervello.

Scritto con stile semplice ma strettamente aderente all'esposizione rigorosamente scientifica, questo libro dà la possibilità al lettore di farsi una cognizione esatta di un argomento che fino a pochi anni or sono era ristretto alla cerchia degli specialisti, e si può affermare, senza tema di errare, che effettivamente la curiosità sarà vincere lo sbigottimento di vedere regioni finora riservate allo spirito aprirsi agli strumenti elettronici degli studiosi.

(P. Soati)

A proposito del « Varicap ».

0082 – *Soc. I.R.E.T. – Trieste.*

I condensatori *Varicap* di cui all'articolo dell'Ing. Macchiarini su « *l'antenna* », novembre 1958, n. 11, sono costruiti dalla Pacifics Semiconductor Corporation.

Il rappresentante in Italia di tale ditta è la Siemer, Piazzale Duca D'Aosta, n. 8, Milano, alla quale può rivolgersi a nostro nome per eventuali forniture od informazioni.

(P. Soati)

Caratteristica del tubo « 2AP1 ».

0083 – *Ing. P. Tallini – Napoli.*

Ecco le caratteristiche relative il tubo suddetto il cui zoccolo è riportato in fig. 1.

Colore = verde; persistenza = media; filamento = 6,3 V — 0,6 A; V_{a2} = 1000 V; V_{a1} = 250 V; V_g = — 30/90 V.

Il tipo 2AP1A ha caratteristiche identiche, l'unica differenza consiste nel fatto che esso ha un diametro di 51 mm, anzichè 52 mm. come nel tipo 2AP1.

(P. Soati)

Resine sintetiche

0084 - *Sig. P. Reina - Pavia.*

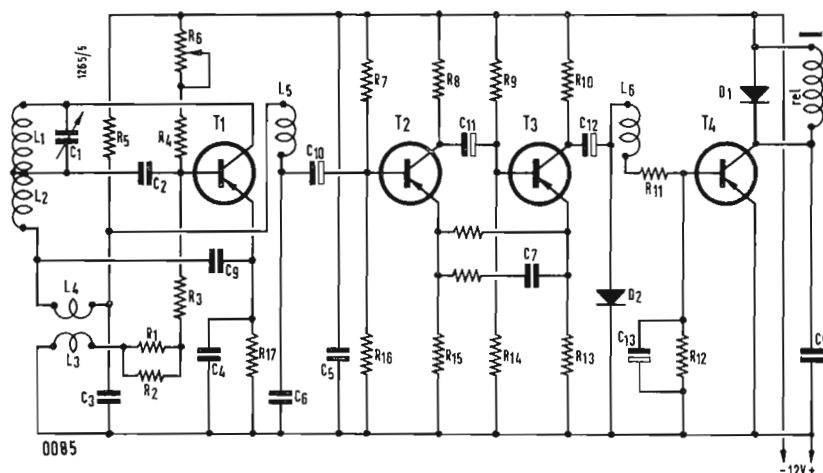
Probabilmente le è sfuggito l'articolo « Resine sintetiche di impregnazione e di protezione », pubblicato su questa Rivista, marzo 1959, n. 3, pag. 112. Vi troverà ciò che le interessa. *(A)*

Ricevitore a transistori per radiocomando.

0085 – *Sigg. R. Valenzi – Roma; P. Colubri – Genova.*

In fig. 1 si riporta lo schema di un apparecchio ricevente a transistori studiato per essere montato su modelli radio-comandati e adatto per frequenze dell'ordine dei 72 MHz. Pur usando un transitore a RF del tipo RCA 2N247 adatto per frequenze massime dell'ordine dei 30 MHz, con alcuni particolari accorgimenti è stato possibile ottenere ricezioni discrete per frequenze fino a circa 98 MHz ma ovviamente il rendimento sulla gamma dei 27 MHz sarà molto superiore.

Il funzionamento di un tale ricevitore per il radio comando è molto semplice. Innanzi tutto si provvede ad amplificare la tensione di soffio dovuta alla superreazione affinchè essa possa essere raddrizzata dato che per il radio comaudo si usa una emissione ad onde interrotte non modulate il cui compito è quello di far cessare la tensione di soffio di cui sopra. In assenza di tale emissione il soffio amplificato e rivelato comanda un amplificatore a corrente continua il quale fa capo al relè il quale è regolato in modo da mutare di posizione ogni qual volta l'onda portante fa cessare il soffio stesso.

Il funzionamento in superreazione avviene con una frequenza di spegnimento dell'ordine dei 100 kHz, ed allo scopo di mantenere al complesso la massima stabilità, in funzione delle variazioni di temperatura, si è fatto uso di una termo-resistenza (R_2) il cui compito è per l'appunto quello di mantenere costante la corrente media del collettore, che come è noto, dipende dalla corrente di polarizzazione e dalla temperatura. L'amplificatore a BF è costituito da due transistor del tipo 0C71. La controreazione è stata ottenuta mediante una resistenza connessa fra i due emettitori. Il relais di comando è stato scelto del tipo con un contatto di riposo e resistenza di 2000 Ω. Il transistore che interessa tale circuito originalmente era del tipo 0C470 ma può essere usato anche un transistore 0C72 o di tipo simile.

$L_1 = 7$ spire da 15/10 avvolte su di un diametro di 12 mm e 30 mm di lunghezza, in aria; $L_2 =$ due spire di filo di rame da 10/10 mm, come per L_1 ed il più vicino possibile a detta bobina; L_3 e L_4 usare un nucleo di Ferroxcube di 4 mm di diametro e 25 mm di lunghezza (diametro interno 2 mm) usando per l'avvolgimento filo di rame in seta da 1/10 : $L_3 = 35$ spire, $L_4 = 120$ spire; $L_5 =$ = avvolgere su nucleo simile a quello di cui sopra (ferroxcube) 400 spire di filo da 1/10 in seta; $L_6 =$ su nucleo ferroxcube 5000 spire di filo smaltato da 7/100.

$C_1 = 10$ pF; $C_2 = 270$ pF; $C_3 = 10000$ pF; $C_4 = 20000$ pF; $C_5 = 10000$ pF; $C_6 = 2000$ pF; $C_7 = 1000$ pF; $C_8 = 10000$ pF; $C_9 =$ = 5000 pF; $C_{10} = 2,5$ μF; $C_{11} = 2,5$μF C_{12} = 2,5 μF; $C_{13} = 10$ μF.

$R_1 = 3300$ Ω; $R_2 = 4700$ Ω, termoresistenza 25°; $R_3 = 2200$ Ω; $R_4 = 47000$ Ω; $R_5 = 3300$ Ω; $R_6 = 200.000$ Ω, potenziometro; $R_7 =$ = 100.000 Ω, $R_8 = 15.000$ Ω; $R_9 = 68.000$ Ω; $R_{10} = 4700$ Ω; $R_{11} = 820$ Ω, $R_{12} = 15.000$ Ω (10.000 Ω con 0C72), $R_{13} = 820$ Ω, $R_{14} =$ = 10000 Ω; $R_{15} = 3300$ Ω; $R_{16} =$ 10000 Ω; $R_{17} = 820$ Ω. *(P. Soati)*

Trasmettitore per onde corte.

0086 – *Sig. M. Rapetti – Terro.*

La sua richiesta è piuttosto vaga dato che nella stessa non sono precisati gli scopi ai quali il trasmettitore, che desidera costruire, deve adempiere, e se deve essere usato in grafia od in fonia. Ad ogni modo in fig. 1 è riportato lo schema di un trasmettitore di costruzione piuttosto elementare adatto a funzionare in grafia sulle bande dei 20 e dei 40 metri. Lo stadio pilota è costituito da un tubo 6V6 avente le funzioni di oscillatore a quarzo in tritet, mentre per l'amplificatore finale, che può erogare una potenza di circa 60 W, è usato un tubo a fascio 807. Il tasto deve essere inserito nella spina T; nel caso il commutatore sia posto nella posizione *A* si ottiene il funzionamento del complesso in *Break-in*, mentre nella posizione *B* le condizioni di funzionamento sono quelle normali. Il cristallo, nel caso di emissioni sulle gamme radiantistiche, sarà scelto su di una frequenza della gamma del 7 MHz. In tal caso la bobina L_1, tanto per i 7 quanto per i 14 MHz, sarà costituita da 10 spire di filo di rame da 6/10, ricoperto da due strati di cotone, avvolto per una lunghezza di 22 millimetri su si un supporto a minima perdita di 25 millimetri di diametro. L'accordo di detta bobina deve essere effettuato sulla frequenza fondamentale del cristallo. La bobina L_2, per i 7 MHz, è formata da 40 spire di filo di rame da 5/10, due strati cotone, a spire unite su di un supporto avente 12 millimetri di diametro. Per i 14 MHz invece le spire saranno 25 con filo di rame da 10/10, due strati cotone, su di una lunghezza di 35 millimetri su di un supporto da 12 millimetri di diametro. Questa bobina deve essere accordata per la frequenza nominale del cristallo per i 7 MHz e per la frequenza doppia per i 14 MHz. La bobina L_3 per i 7 MHz è eguale a 18 spire di filo di rame nudo da 10/10 avvolte, preferibilmente in aria, su di una lunghezza di 50 millimetri e con un diametro di 40 millimetri ed accordando sulla frequenza fondamentale. Per i 14 MHz le spire saranno 12 con filo di rame nudo da 20/10 avvolte su di una lunghezza di 50 millimetri e con diametro di 40 millimetri accordando sul doppio della frequenza fondamentale.

Le bobine di impedenza sono del tipo usato comunemente, con un impedenza, non critica, di 2,5 mH ad eccezione di CH_3 che sarà formata con dieci spire di filo di rame da 8/10, avvolte in aria su di un diametro di 8 millimetri e su di una lunghezza di 20 millimetri. Questa impedenza, unitamente ad R_5, ha il compito esclusivo di evitare la formazione di oscillazioni parassite di elevata frequenza. Per evitare eventuali danni al quarzo è sempre buona norma mettere in serie allo stesso una piccola lampadina da 70 mA avente la funzione di fusibile.

Per la parte alimentatrice si è data la preferenza ad un tubo a mercurio del tipo 83. Per l'accensione dei filamenti dei tubi 6V6 e 807 è consigliabile l'uso di un trasformatore a parte, cosa che permette la loro accensione indipendentemente dall'entrata in funzione dell'alimentatore anodico che è del tipo stabilizzato a mezzo di due tubi del tipo VR150/30.

I valori dei vari componenti sono i seguenti: $C_1 = 50$ pF; $C_2 =$ variabile 3 ÷ 50 pF; $C_3 =$ = 10.000 pF; $C_4 = 10.000$ pF; $C_5 = 10.000$ pF; $C_6 =$ variabile 50 pF; $C_7 = 1.000$ pF; $C_8 =$ variabile 100 pF; $C_9 = 10.000$ pF; $C_{10} = 10.000$ pF; $C_{11} =$ variabile 150 pF; $C_{12} = 0,5$ μF; $C_{13} = 6$ μF, 800 V; $C_{14} = 6$ μF, 800 V; $C_{14} = 6$ μF, 800 V; $R_1 = 50.000$ Ω; $R_2 = 40.000$ Ω; $R_3 = 2.000$ Ω; $R_4 =$ = 15.000 Ω; $R_5 = 40$ Ω; $R_6 = 50.000$ Ω, 25 W; $R_7 = 10.000$ Ω, 25 W; $R_8 = 200$ Ω. $CH_1 =$ 6H, 175 mA; $CH_2 = 10$ H, 175 mA; $A_1 = 0/50$ mA, $A_2 = 0/5$ mA; $A_3 = 0/100$ mA; $V_1 =$ 6V6; $V_2 = 807$; S_1 e $S_2 =$ VR150/30. (Per l'alimentazione eventualmente può essere usato un unico trasformatore usando un tubo del tipo 5R4GY).

Il suddetto trasmettitore può essere usato anche per comunicazioni in fonia tramite un amplificatore avente un uscita di circa 30 W. In tal caso nel catododel tubo 807 si intercalerà una resistenza da 250 Ω, 5 W shuntata da un condensatore da 10.000 pF.

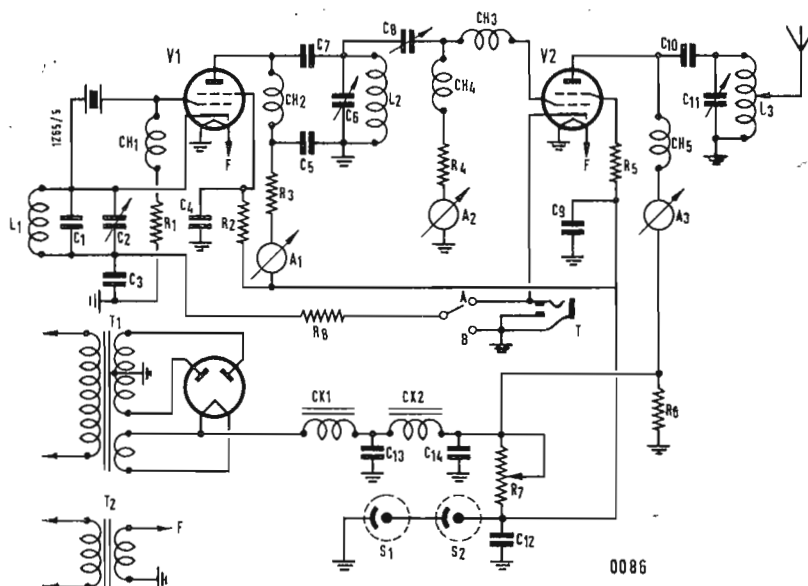
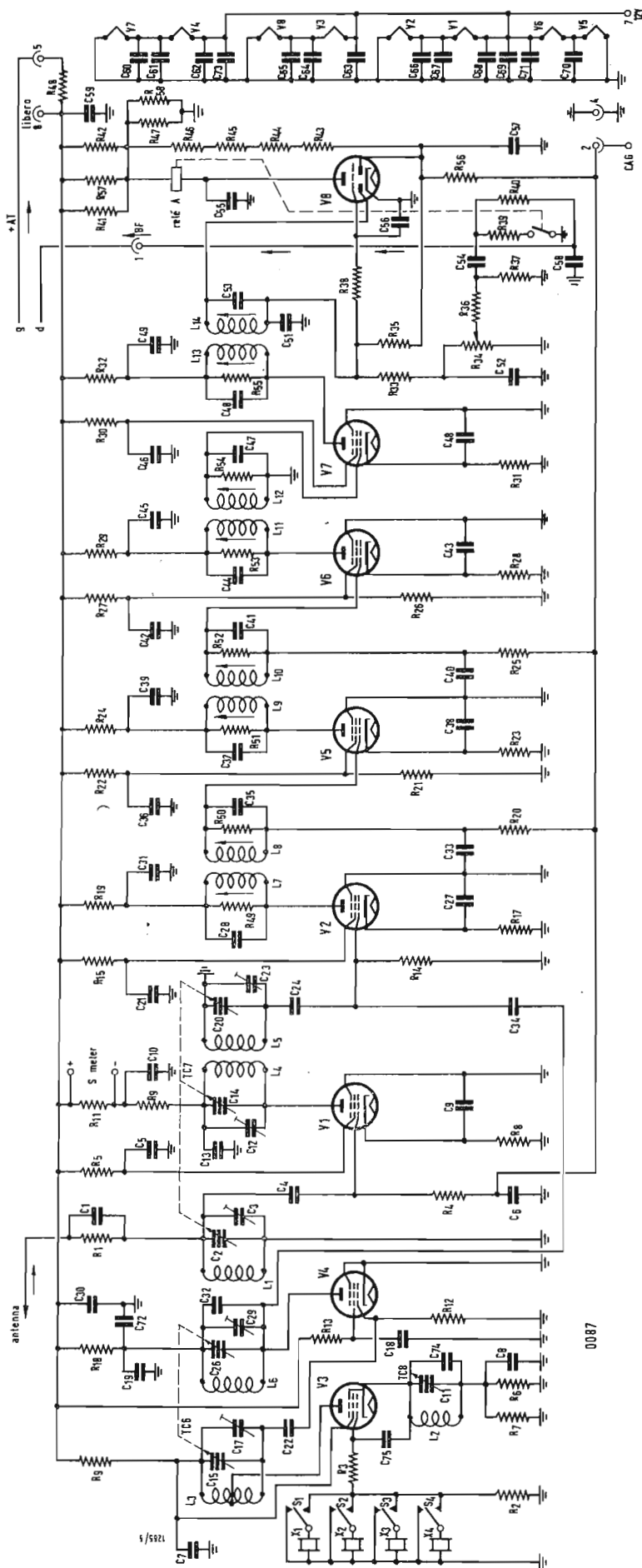
Un transricevitore per ricoprire la distanza da lei richiesta risulterebbe di costruzione piuttosto complicata ed i risultati raggiungibili sarebbero certamente inferiori a quelli da lei richiesti. *(P. Soati)*

Surplus. Ricevitore inglese tipo T.R. 1143.

0087 – *Sig. G. Zamberlan e richiedenti precedenti.*

Il ricevitore di costruzione inglese 1143 fa parte del complesso rice-trasmittente TR 1143. Lo schema del ricevitore vero e proprio è riportato in fig. 1. Esso comporta otto tubi aventi le seguenti caratteristiche: $V_1 =$ = VR91 (EF50) amplificatore a RF; $V_2 =$ = VR91 (EF50) mescolatore; $V_3 =$ VT52 (EL32) oscillatore a quarzo triplicatore; $V_4 =$ VR91 (EF50) sestuplicatore di frequenza; $V_5 =$ VR53 (EF39) 1° amplificatore di MF; $V_6 =$ VR53 (EF39) 2° amplificatore MF; $V_7 =$ VR91 (EF50) 3° amplificatore MF; $V_8 =$ VR55 (EBC33) rivelatore, BF, CAV e dispositivo di silenziamento.

In certi esemplari può essere presente un altro tubo V9 VR92 (EA50) funzionante come antiparassita e limitatore del rumore di fondo (fig. 2). La frequenza di lavoro è compresa fra i 100 ed i 124 MHz, *ma con opportune modifiche il ricevitore può essere adattato per la gamma dei* 144 *MHz*. La media frequenza è accordata su 9720 kHz. Il valore dei componenti e il seguente.

$C_1 = 3$ pF; $C_2 = 4 \div 16$ pF; $C_3 =$ 2-6 pF; $C_4 = 8$ pF; $C_5 = 300$ pF; $C_6 = 300$ pF; $C_7 =$ = 0,01 μF; $C_8 = 0,01$ μF; $C_9 = 40$ pF; $C_{10} =$

$= 0{,}01\ \mu F$ $C_{11} = 3{,}2 \div 20$ pF; $C_{12} = 2 \div 6$ pF; $C_{13} = 300$ pF; $C_{14} = 4 \div 16$ pF; $C_{15} = 4 \div 16$ pF; $C_{17} = 2 \div 6$ pF; $C_{18} = 300$ pF; $C_{19} = 350$ pF; $C_{20} = 4 \div 16$ pF; $C_{21} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{22} = 20$ pF; $C_{23} = 2 \div 6$ pF; $C_{24} = 5$ pF; $C_{26} = 4 \div 16$ pF; $C_{27} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{28} = 75$ pF; $C_{29} = 2 \div 6$ pF; $C_{30} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{31} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{32} = 6$ pF; $C_{33} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{34} = 3$ pF; $C_{35} = 75$ pF; $C_{36} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{37} = 75$ pF; $C_{38} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{39} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{40} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{41} = 75$ pF; $C_{42} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{43} = 0{,}01\ \mu F$, $C_{44} = 75$ pF; $C_{45} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{46} = 75$ pF; $C_{47} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{48} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{49} = 75$ pF; $C_{50} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{51} = 50$ pF; $C_{52} = 50$ pF; $C_{53} = 75$ pF; $C_{54} = 0{,}1\ \mu F$; $C_{55} = 0{,}05\ \mu F$; $C_{56} = 0{,}02\ \mu F$ $C_{57} = 0{,}1\ \mu F$; $C_{58} = 0{,}002\ \mu F$; $C_{59} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{60} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{61} = 300$ pF; $C_{62} = 300$ pF; $C_{63} = 0{,}01\ \mu F$, $C_{64} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{65} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{66} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{67} = 300$ pF; $C_{68} = 300$ pF; $C_{69} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{70} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{71} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{72} = 0{,}002\ \mu F$; $C_{73} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{74} = 75$ pF; $C_{76} = 20$ pF.

$R_1 = 10 k\Omega$; $R_2 = 47 k\Omega$ $R_3 = 47 k\Omega$; $R_4 = 100 k\Omega$; $R_5 = 47 k\Omega$; $R_6 = 1800 \Omega$; $R_7 = 1800 \Omega$; $R_8 = 220\ \Omega$; $R_9 = 2200\ \Omega$; $R_{10} = 10\ k\Omega$; $R_{11} = 8{,}3\ \Omega$; $R_{12} = 100\ k\Omega$; $R_{13} = 100\ k\Omega$; $R_{14} = 100 k\Omega$; $R_{15} = 47 k\Omega$; $R_{17} = 1 k\Omega$; $R_{18} = 10 k\Omega$; $R_{19} = 10 k\Omega$; $R_{20} = 100 k\Omega$; $R_{21} = 100 k\Omega$; $R_{22} = 68 k\Omega$; $R_{23} = 330\ \Omega$; $R_{24} = 10 k\Omega$; $R_{25} = 100\ k\Omega$; $R_{26} = 100\ k\Omega$; $R_{27} = 68\ k\Omega$; $R_{28} = 330\ \Omega$; $R_{29} = 10 k\Omega$; $R_{30} = 47 k\Omega$; $R_{31} = 220\ \Omega$; $R_{32} = 10 k\Omega$; $R_{33} = 47 k\Omega$; $R_{34} = 200 k\Omega$; $R_{35} = 470 k\Omega$; $R_{36} = 82 k\Omega$; $R_{37} = 33 k\Omega$; $R_{38} = 2{,}2\ k\Omega$; $R_{39} = 4700\ \Omega$; $R_{40} = 68\ k\Omega$; $R_{41} = 22 k\Omega$; $R_{42} = 22 k\Omega$; $R_{43} = 2{,}2 M\Omega$; $R_{44} = 2{,}2\ M\Omega$; $R_{45} = 2{,}2\ M\Omega$; $R_{46} = 2{,}2\ M\Omega$; $R_{47} = 47 k\Omega$; $R_{48} = 47\ \Omega$; $R_{49} = 100 k\Omega$; $R_{50} = 100 k\Omega$; $R_{51} = 100 k\Omega$; $R_{52} = 100 k\Omega$; $R_{53} = 100 k\Omega$; $R_{54} = 100 k\Omega$; $R_{55} = 100 k\Omega$; $R_{56} = 100 k\Omega$; $R_{57} = 22 k\Omega$; $R_{58} = 47 k\Omega$; $R_{59} = 200\ k\Omega$;

Prossimamente pubblicheremo lo schema del trasmettitore e degli amplificatori di bassa frequenza. *(P. Soati)*

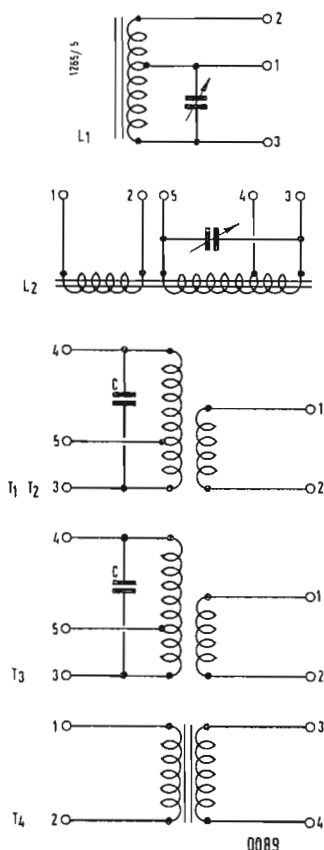
Amplificatore A.F. descritto sul' n. 3 marzo 1957 de l'antenna.

0088 – *Sig. E. Varlani – Udine.*

Dato che, come Lei afferma, non ha ancora eccessiva pratica nelle costruzioni radio-tecniche, l'aver scelto come banco di prova l'amplificatore in questione mi sembra cosa un po' azzardata, perchè nella sua messa a punto e nella sistemazione dei vari elementi e opportuno tener conto di particolari accorgimenti costruttivi che è possibile acquisire solo con una certa esperienza. Ad ogni modo rispondo ai quesiti che ci ha sottoposti.

Tanto il trasformatore di alimentazione quanto quello di uscita sarebbe opportuno farlo costruire da una officina specializzata, cosa che è possibile anche per corrispondenza inviando l'estratto dello schema che interessa i due componenti (per il trasformatore di uscita eventualmente inviare lo schemino completo del push-pull di EL34). I valori dei vari componenti sono stati riportati direttamente sullo schema (tenga presente che k è uguale a 1000, e perciò 2 kΩ corrispondono a 2.000 Ω e che n equivale a 10^{-9} e quindi 2nF corrispondono a 2.000 pF). La costruzione su circuito stampato non è consigliabile per ragioni ovvie. L'unica fotografia della quale si disponeva è stata pubblicata. Le due prese della foto si riferiscono alle prese PC_1 e PC_2 dello schema.

Eventualmente si potrà inviare lo schema di un amplificatore che pur essendo di ottima qualità presenta delle difficoltà costruttive più limitate.

Se il problema dell'alta fedeltà le interessa in modo particolare le consiglio di leggere la

rivista «*alta fedeltà*» che viene pubblicata dalla stessa casa editrice di «*l'antenna*» la quale a richiesta gliene invierà una copia di saggio. (*P. Soati*)

Apparecchio radioricevitore a transistori della serie Fivre.

0089 – *Sigg. P. Colubri, Genova – R. Calogero, Reggio C.*

Dato il notevole numero di richieste relative a schemi di apparecchi utilizzanti i transistori, ci sentiamo in dovere di segnalare ai nostri lettori che il libro del KUHN intitolato «*Manuale dei transistori*» pubblicato recentemente dalla Editrice il Rostro, contiene fra l'altro numerosi schemi di radioricevitori, amplificatori e strumenti di misura a transistori di facile realizzazione.

Al Sig. Colubri debbo far notare che uno schema che certamente lo interesserà, dato il materiale di cui dispone, è stato pubblicato su «*l'antenna*» n. 10, 1958 (rubrica «A colloquio con i lettori»). Esso infatti è stato realizzato con transistori e materiale PHILIPS, come da Lei richiesto.

In fig. 1 riportiamo invece lo schema di un radio ricevitore realizzato con quattro transistori della FIVRE anch'essi reperibili in Italia.

Il primo transistore 2N168 funge da convertitore-oscillatore, il secondo, un 2N168 assolve alle funzioni di primo amplificatore a frequenza intermedia mentre il terzo, del tipo 2N169, assolve alla doppia funzione di secondo amplificatore a frequenza intermedia e da primo amplificatore in BF, con circuito reflex, dato che i segnali dopo essere stati rivelati dal diodo vengono nuovamente applicati ad esso ed amplificati prima di essere avviati all'ultimo transistor 2N18FA che funge da amplificatore finale in classe A. La potenza di uscita è di 50 mW con il 10 % di distorsione, e di 40 mW con distorsione inferiore al 5 %. Come vede si tratta di un circuito che pur avendo quattro transistori risulta di prestazione uguale a quella di un ricevitore a cinque transistori permettendo il risparmio di un transistore, tre resistenze e due capacità. La tensione di alimentazione deve essere di 9 V. Il valore della frequenza intermedia è di 455 kHz. Per il circuito di antenna, per la bobina oscillatrice, 1° e 2° trasformatore di MF, trasformatore di antenna e relativi condensatori variabili possono essere usati i tipi per transistori reperibili in commercio. Ad ogni modo riferendoci alla fig. 2 diamo qualche dato relativo i suddetti componenti. Antenna a ferrite L_1, primario prese 1-3 345 μH, prese secondario 1-2 sei spire bifilari. Fattore di merito a vuoto 200 (a 790 kHz).

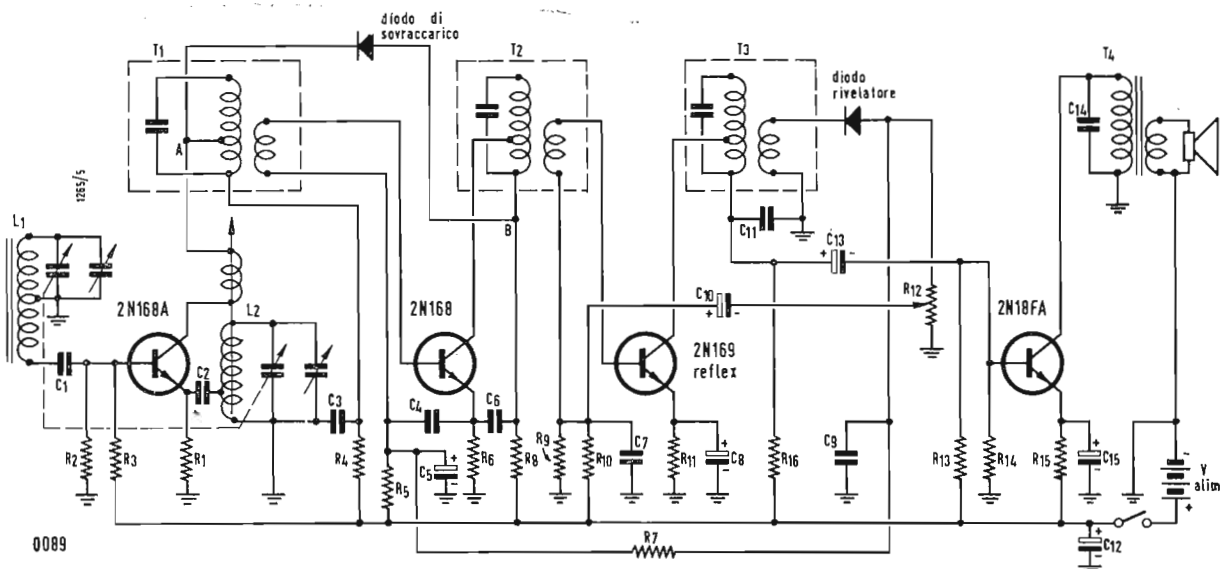
Bobina oscillatrice L_2, primario prese 3-5 con nucleo regolabile 250 μH, prese 3-6 sei spire, secondario 1-2 tre spire doppio strato: fattore di merito 100. Trasformatore MF 1° e 2° primario $C = 125$ pF, presa 3-5 15.000 Ω; secondario 1-2 500 Ω, fattore di merito a 455 kHz = 115. Trasformatore MF 3° primario $C = 125$ pF; presa 3-5 = 3600 Ω; secondario 1-2 500 Ω, fattore di merito a 455 kHz = 115. Trasformatore di uscita T_4 primario 1-2 450 Ω; secondario 3-4 3,2 Ω.

Condensatore variabile sezione antenna 190,6 pF, sezione oscillatore 89,3 pF. R_1, R_{16} = = 1500 Ω; R_2, R_0 = 10.000 Ω; R_3 = 27.000 Ω; R_4, R_{11} = 470 Ω; R_5 = 120.000 Ω; R_6 = = 330 Ω; R_7 = 3.300 Ω; R_8 = 1.800 Ω; R_{10} = 100.000 Ω; R_{12} = 10.000 Ω; R_{13} = = 1.000 Ω; R_{14} = 4.700 Ω; R_{15} = 100 Ω; C_1, C_{11} = 0,02 μF; C_2, C_3, C_7 = 0,01 μF; C_4, C_6, C_9, C_{14} = 0,05 μF; C_5 = 15 μF; C_8 = = 50 μF; C_{10}, C_{13} = 6 μF; C_{12} = 50 μF; C_{15} = 100 μF. (*P. Soati*)

Radiocomunicazioni.

0090 – *Prof. A. Uliano – Napoli.*

In un manuale di prossima pubblicazione e che naturalmente è diretto a persone che svolgono attività differenti pur agendo sempre nello stesso campo di lavoro, cioè le radiocomunicazioni, sono stati trattati anche gli argomenti da Lei richiesti ed in particolare i servizi delle stazioni rt. italiane e quelli delle stazioni di navi, accennando anche ai servizi complementari quali i servizi stampa e meteorologici ed a quelli svolti cablograficamente. Non si è creduto opportuno riportare notizie sui servizi di navigazione aerea e marittima esulando questi da scopi che ci eravamo prefissi: ciò potrà avvenire in una prossima edizione. Invece sono stati riportati i codici aggiornati recentemente, compreso quello Z del quale sono stati pubblicati i gruppi principali che interessano i servizi fissi. Detti codici e le abbreviazioni interessano tutti i servizi professionali radiotelegrafici e radiotelefonici e quelli di radioamatore e sono integrati da una ricca fraseo-

logia inglese-italiana, adatta per le radiocomunicazioni. La propagazione delle onde corte è stata presa in considerazione in modo abbastanza ampio, non essendo essa trattata da altri libri tecnici italiani, e così dicasi per gli altri capitoli relativi la radiogoniometria, i radiofari, il radar e gli altri sistemi di radionavigazione, le apparecchiature telescriventi, radiofoto, fac-simile, i servizi di radiodiffusione e televisivi, quelli di radioamatore con relativa procedura , ed altri argomenti che, ripeto, dovranno interessare una vasta cerchia di specializzati, tecnici compresi.
Argomenti particolari potranno essere ampliati, a richiesta, a mezzo della presente rubrica. *(P. Soati)*

Stabilizzatori di tensione.

0091 – *Ing. A. Manuli – Messina; G. Rinaldi – Livorno.*

1°) Attualmente in Italia non esiste una pubblicazione veramente seria sulla costruzione degli stabilizzatori di tensione a ferro saturo. Sull'argomento esistono invece delle pubblicazioni in lingua tedesca ed in lingua inglese che se Le interessano potremo segnalarle.
2°) Il secondo quesito riguarda il Sig. Rinaldi il quale si lamenta che dopo accurati controlli ha potuto constatare che in effetti il suo stabilizzatore non stabilizza per nulla la tensione di rete che subisce normalmente delle variazione dell'ordine del 10 ÷ 15 %. Evidentemente egli si trova in possesso di uno dei tanti stabilizzatori costruiti da case anonime le quali non si preoccupano eccessivamente di effettuare i calcoli e le prove che sono necessari affinchè sia possibile ottenere la saturazione e quindi la stabilizzazione della tensione. Dato che non le è possibile restituire detto stabilizzatore a chi glielo ha venduto, per salvarguardare il suo televisore le consiglio di comprarne un altro esemplare accertandosi che sia costruito da una fra le numerose ditte molto note per la loro serietà ed alle quali è sempre possibile rivolgersi in caso di inconvenienti. *(P. Soati)*

TABELLA DI CONVERSIONE DECIBEL

0092 - *Sig. Gustavo Lucchi - Pescara*

Eccole una tabella veramente utile per la conversione dai valori decimali di decibel ai rapporti di tensione o di corrente in guadagno o in attenuazione. Faccia attenzione che il rapporto di potenza è dato dal quadrato del rapporto di tensione o di corrente *(G. Kuhn)*

dB	RAPPORTO DI CORRENTI O TENSIONI		dB	RAPPORTO DI CORRENTI O TENSIONI	
	Guadagno	Attenuaz.		Guadagno	Attenuazione
0,1	1.01	0.989	8.0	2.51	0,398
0,2	1.02	0.977	8.5	2.66	0,376
0,3	1.03	0.966	9.0	2.82	0,355
0,4	1.05	0.955	9.5	2.98	0,335
0,5	1.06	0.944	10.0	3.16	0,316
0,6	1.07	0.933	11.0	3.55	0,282
0,7	1.08	0.923	12.0	3.98	0,251
0,8	1.10	0.912	13.0	4.47	0,224
0,9	1.11	0.902	14.0	5.01	0,199
1,0	1.12	0.891	15.0	5.62	0,178
1,1	1.13	0.881	16.0	6.31	0,158
1,2	1.15	0.871	17.0	7.08	0,141
1,3	1.16	0.861	18.0	7.94	0,126
1,4	1.17	0.851	19.0	8.91	0,112
1,5	1.19	0.841	20.0	10.00	0,100
1,6	1.20	0.832	25.0	17.8	0,056
1,7	1.22	0.822	30.0	31.6	0,032
1,8	1.23	0.813	35.0	56.2	0,018
1,9	1.24	0.803	40.0	100.0	0,010
2,0	1.26	0.794	45.0	177.8	0,006
2,2	1.29	0.776	50.0	316	0,003
2,4	1.32	0.759	55.0	562	0,002
2,6	1.35	0.741	60.0	1.000	0,001
2,8	1.38	0.724	65.0	1.770	0,0006
3,0	1.41	0.708	70.0	3.160	0,0003
3,2	1.44	0.692	75.0	5.620	0,0002
3,4	1.48	0.676	80.0	10.000	0,0001
3,6	1.51	0.661	85.0	17.800	0,00006
3,8	1.55	0.646	90.0	31.600	0,00003
4,0	1.58	0.631	95.0	56.200	0,00002
4,2	1.62	0.617	100.0	100.000	0,00001
4,4	1.66	0.603	105.0	178.000	0.000006
4,6	1.70	0.589	110.0	316.000	0.000003
4,8	1.74	0.575	115.0	562.000	0.000002
5,0	1.78	0.562	120.0	1.000.000	0,000001
5,5	1.88	0.531	130.0	3.160.000	$3,16 \times 10^{-7}$
6,0	1.99	0.501	140.0	10.000.000	10^{-7}
6,5	2.11	0.473	150.0	31.600.000	$3,16 \times 10^{-8}$
7,0	2.24	0.447	160.0	100.000.000	10^{-8}
7,5	2.37	0.422	170.0	316.000.000	$3,16 \times 10^{9}$

La fluoro-correzione dei contrasti in fotografia

La « United States Radium Corporationn » (Europa) annuncia che -- in seguito ad una scoperta ed a ricerche compiute in questi ultimi anni nel campo della fluoresceuza -- ha avuto inizio la produzione di un apparecchio per il controllo automatico dei contrasti nella fotografia. Com'è noto, la ricerca di un controllo dei contrasti è giustificata, particolarmente nello sviluppo della fotografia aerea, dai numerosi fattori incontrollabili che sono inerenti e propri della fotografia. Finora la maggiore definizione delle zone poco chiare o addirittura oscure del negativo era affidata, oltre che all'abilità dell'operatore, a tecniche diverse che offrivano un risultato parziale.

L'apparecchio a stampa per contatto « Kelv O-Watt » che la U.S. Radium Corporation ha brevettato, è concepito sul principio che alcune sostanze emettono una luce fluresceute sotto l'influenza dei raggi ultravioletti; la estinzione varia quasi in proporzione diretta con l'intensità dei raggi infrarossi; ed infine i negativi fatti con emulsioni all'argento controllano le intensità trasmesse da questa luce inversamente alla variazione delle densità.

L'apparecchio « Kell-O-Watt », il più recente ed il più completo per il controllo dei contrasti, è stato realizzato dai tecnici A. J. Watson in collaborazione con il Dott. Byler ed i loro collaboratori; esso assicura la correzione automatica del negativo nel modo più semplice ed efficace. L'apparecchio è completamente automatico; permette un ciclo di esposizione totale più breve; è compatto e portabile e, pur riuscendo ad eliminare numerosi inconvenienti delle apparecchiature precedenti, è di basso prezzo e richiede una manutenzione minima.

Dalle prove di controllo effettuate in un Laboratorio governativo negli Stati Uniti, oltre ad essere risultata chiaramente la eccezionale capacità dell'apparecchio di rivelare, sulla positiva, dettagli che erano completamente annullati da zone oscure o semioscure e che sarebbero rimasti invisibili con l'uso di diverse apparecchiature, si è potuto constatare che il tempo di esposizione necessario per ottenere la prova partendo da un negativo abituale è di circa 10 secondi, su carta « Bromide n. 3 » ed altre carte del tipo a proiezione di contrasti. Una serie di negativi che avevano una densità variante da un estremo all'altro (da molto denso a molto lieve) necessitavano di un tempo di esposizione che andava da 10 a 7 decondi. Se si utilizzano delle lastre di vetro in luogo della carta, il livello di luminosità emesso è complessivamente più basso e l'effetto correttivo è aumentato. Aumenta di conseguenza il tempo di espodizione che, tuttavia, è sempre la metà di quello necessario per la carta « Bromide n. 3 ». *(i. s.)*

Scoperta degli scienziati del Laboratorio Radiazioni di Berkeley una nuova particella nucleare, l'iperone « Xi zero »

La Commissione americana per l'Energia Atomica e il Laboratorio Radiazioni della Università della California hanno annunciato una nuova scoperta nel campo della fisica nucleare, che consentirà di completare l'elenco di 30 particelle elementari trovate nei raggi cosmici o negli studi con il ciclotrone o introdotte dalla teoria matematica.

La nuova particella, identificata come iperone « Xi zero » o a cascata neutra, ha una massa del 40 % superiore a quella di un protone, è dotata di carica elettrica zero ed ha una durata di 1/10.000.000.000mo di secondo.

Alla scoperta hanno contribuito, tra gli altri. i seguenti scienziati: dott. Luis W. Alvarez, il fisico francese dott. Philippe Eberhard, attualmente in licenza per ragioni di studio negli Stati Uniti, il dott. Myron L. Good, William Graziano, il dott. Harold K. Ticho, e Stanley G. Wojcicki.

La particella è stata scoperta per mezzo di una « camera a bolle » ad idrogeno liquido da 381 mm. uno strumento del Laboratorio Radiazioni « Ernest O. Lawrence » di Berkeley (California) adoperati per fotografare le traccie delle particelle nucleari dotate di carica elettrica. La camera a bolle è stata esposta ad un fascio speciale di particelle prodotte dal gigantesco acceleratore « bevatrone ».

Su oltre 70.000 lastre impressionate con la camera a bolle prima di Natale, gli scienziati ne scelsero sette cou probabili tracce della nuova particella. In una successiva rigorosa analisi le sette lastre superstiti si ridussero ad una sola, per la quale non possono sussistere dubbi.

Come è noto, le particelle tendono a raccogliersi in « famiglie ». Ad esempio, vi sono tre mesoni « pi », negativo, positivo e neutro, a seconda della carica elettrica della quale sono dotati. Nel 1952, un gruppo di ricercatori britannici di Manchester scoprì nelle radiazioni cosmiche la particelle « Xl negativa ». nel 1955-56, un fisico giapponese, il dott. K. Nishijima, ed il dott. Murray Gell-Mann, del Politecnico della California, prospettarono teoricamente, ognuno per proprio conto, l'esistenza della « Xi zero », quale secondo membro della famiglia di due particelle « Xi ».

Il gruppo di scienziati del Laboratorio Radiazioni di Berkeley si pose all'opera circa un anno e mezzo fa per dimostrare l'esistenza della particella.

Il problema era arduo per diverse ragioni. Per trovare la « Xi zero », bisognava innanzitutto bombardare la camera a bolle con un fascio di « particelle strane » (mesoni « k » negativi), prodotte dal bevatrone, e quindi rilevare se tra le particelle fotografate si trovassero tracce della « Xi zero ».

Quando le particelle da 6,2 miliardi di elettroni-volt prodotte dal bevatrone colpiscono un « bersaglio », si sviluppano in corrispondenza di questo delle particelle negative, in maggioranza mesoni « pi » e mesoni « k » negativi. In un fascio di queste particelle si trovano normalmente 8.000 mesoni « pi » e 1 mesone « k ». Filtrando opportunamente queste particelle prima del « bersaglio », gli scienziati furono in grado di ottenere un fascio composto per il 90 % di particelle « k », conseguendo così un risultato che rappresentava da solo un prodigio della tecnica.

Gli scienziati previdero che ben poche « Xi » avrebbero potuto essere create nella camera a bolle e, pertanto, sarebbe stato estremamente difficile individuare queste « Xi » nella massa delle altre particelle generate dal fascio di mesoni « k » negativi. Inoltre, non sarebbe stato possibile osservare la « Xi zero » o la sua progenie nelle lastre impressionare entro la « camera a bolle », dato che essa non è dotata di carica elettrica e quindi non è in grado di lasciare tracce visibili.

La fotografia sulla quale gli scienziati di Berkeley hanno individuato la « Xi zero » mostra un mesone « k » in entrata. A breve distanza dal punto in cui la traccia è scomparsa, la « k » ha reagito con un protone, dando luogo a due particelle neutre; le caratteristiche tracce a V formate dalla decomposizione delle due particelle neutre in particelle dotate di carica hanno permesso di ricostruire il processo e di scoprire la « Xi zero ». Mentre lo sviluppo di una coppia di particelle dotate di carica va attribuito alla decomposizione di una particella « k » neutra, sviluppata a sua volta nell'interazione della « k » negativa con il protone (positivo), l'altro evento costituisce il risultato della decomposizione dell'« iperone lambda » (una particella in un certo senso più pesante del neutrone). Per quanto una traccia doppia a V sia stata riscontrata in migliaia di altre lastre impressionate con il bevatrone, gli scienziati rilevarono che l'angolazione della traccia lasciata dalla decomposizione dell'«iperone lambda » era diversa dalle altre. Un'accurata indagine ha permesso di stabilire che, quando la « k negativa » interagisce con il protone, si sviluppano una « k neutra » ed una « Xi zero ».

La scoperta non avrà immediata applicazione pratica, ma fornirà una base più solida alle attuali interpretazioni teoriche della natura della materia e consentirà agli scienziati di riordinare gli studi di fisica sulle particelle ad alta energia, dopo lo scompiglio apportato dalla scoperta recente di numerose nuove particelle, tra cui l'antiprotone, in maniera da contribuire ad una più esatta impostazione scientifica dell'utilizzazione pratica dell'energia nucleare. *(u. s.)*

Un orolgio atomico nella prima pietra di un nuovo edificio

Un orologio atomico, in grado di funzionare per 200 anni con l'energia fornita da una fonte radioattiva di cesio-137, è stato murato, insieme all'ormai tradizionale pergamena commemorativa della posa della prima pietra, nelle fondazioni di un edificio attualmente in costruzione, dove avranno sede i nuovi uffici della Chase National Bank.

L'orologio, azionato da mezzo grammo di cesio-137 radioattivo, non segna le ore, ma registra unicamente il tempo trascorso dalla posa della prima pietra del nuovo edificio, in anni, in giorni, ore e minuti. *(u. s.)*

Il sistema metrico decimale è entrato in vigore in Giappone

Col 1° gennaio 1959 è entrato in vigore in Giappone il sistema metrico decimale. Tutte le tradizionali unità di misura e quello del tipo inglese sono state convertite nelle corrispondenti unità di misura del sistema metrico decimale.

Il nuovo sistema non sarà applicato, per il momento, ad alcuni casi specifici, per ovviare alla confusione dei primi momenti della fase di transizione, come nella compra-vendita di immobili, la compilazione delle statistiche dell'agricoltura e della pesca, le misurazioni nell'industria del legno, delle armi e degli aerei, le navi da carico adibite all'esportazione, nelle transazioni relative alla fornitura di servizi in conto riparazioni ed alle commesse speciali.

Il Governo aveva iniziato sin dal 1951, in previsione dell'entrata in vigore del sistema metrico decimale, una campagna propagandistica con cartelli murali ed altri mezzi di divulgazione, per illustrarne il funzionamento e renderlo familiare alla popolazione, si da evitare temporanei inconvenienti derivanti dalla trasformazione. *(i. s.)*

Testers analizzatori capacimetri misuratori d'uscità

NUOVI MODELLI BREVETTATI 630-B (Sensibilità 5.000 Ω x Volt) **e Mod. 680-B** (Sensibilità 20 000 Ω x Volt) **CON FREQUENZIMETRO!!**

Essi sono strumenti completi, veramente professionali, costruiti dopo innumerevoli prove di laboratorio da una grande industria. **ATTENZIONE!! ESIGETE I MODELLI ORIGINALI ICE SENZA ALCUN COMMUTATORE E CON FREQUENZIMETRO!!**

IL MODELLO 630-B presenta i seguenti requisiti:

- Altissime sensibilità sia in C. C. che in C. A. (5.000 OhmsxVolt)
- 30 portate differenti!
- **ASSENZA DI COMMUTATORI** sia rotanti che a leva!!! Sicurezza di precisione nelle letture ed **eliminazione totale di guasti dovuti a contatti imperfetti!**
- **FREQUENZIMETRO a 3 portate = 0/50; 0/500; 0/5000 Hz.**
- CAPACIMETRO CON DOPPIA PORTATA e scala tarata direttamente in pF. Con letture dirette da 50 pF fino a 500.000 pF. Possibilità di prova anche dei condensatori di livellamento sia a carta che elettrolitici (da 1 a 100 μF).
- MISURATORE D'USCITA tarato sia in Volt come in dB con scala tracciata secondo il moderno standard internazionale: 0 db = 1 mW su 600 Ohms di impedenza costante.
- MISURE D'INTENSITÀ in 5 portate da 500 microampères fondo scala fino a 5 ampères.
- MISURE DI TENSIONE SIA IN C.C. CHE IN C.A. con possibilità di letture da 0,1 volt a 1000 volts in 5 portate differenti.
- OHMMETRO A 5 PORTATE (x 1 x 10 x 100 x 1000 x 10.000) per misure di basse, medie ed altissime resistenze (minimo 1 Ohm - MASSIMO 100 "cento" mègaohms!!-).
- Strumento anti urto con sospensioni elastiche e con ampia scala (mm. 90 x 80) di facile lettura.
- Dimensioni mm. 96 x 140: Spessore massimo so'l 38 mm. Ultrapiatto!!! Perfettamente tascabile - Peso grammi 500.

IL MODELLO 680-B è identico al precedente ma **ha la sensibilità in C.C. di 20.000 Ohms per Volt.** il numero delle portate è ridotto a 28; comprende però una portata diretta di 50 μA fondo scala.

PREZZO propagandistico per radioriparatori e rivenditori:

Tester modello 630-B L. 8.860 !!!

Tester modello 680-B L. 10.850 !!!

Gli strumenti vengono forniti completi di puntali, manuale di istruzione e pila interna da 3 Volts franco ns. stabilimento. *A richiesta astuccio in vinilpelle* L. 480.

Volendo estendere le portate dei suddetti Tester Mod. 630 e 680 anche per le seguenti misure Amperometriche in corrente alternata 250 mA-c a.; 1 Amp-c.a.; 5 Amp-c.a.; 25 Amp-c.a.; 50 Amp-c.a.; 100 Amp c a. richiedere il ns. Trasformatore di corrente modello 168 del costo di sole L. 3980.

NUOVA SERIE BREVETTATA CON FREQUENZIMETRO!!

STRUMENTI DI ALTA PRECISIONE PER TUTTE LE MISURE ELETTRICHE

MILANO ICE ITALIA

VOLTMETRI - AMPEROMETRI
WATTMETRI - COSFIMETRI
FREQUENZIMETRI - REGISTRATORI
STRUMENTI CAMPIONE

INDUSTRIA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE – **MILANO - VIA RUTILIA 19/18**
TELEFONI: 531.554/5/6
TELEGRAMMI: ICE - RUTILIA - MILANO